

RADIO

17e JAARGANG
1 NOV. 1969

f1,25

ELECTRONICA

21

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEE-
MAAL PER MAAND

50 JAAR
RADIO-OMROEP
in Nederland

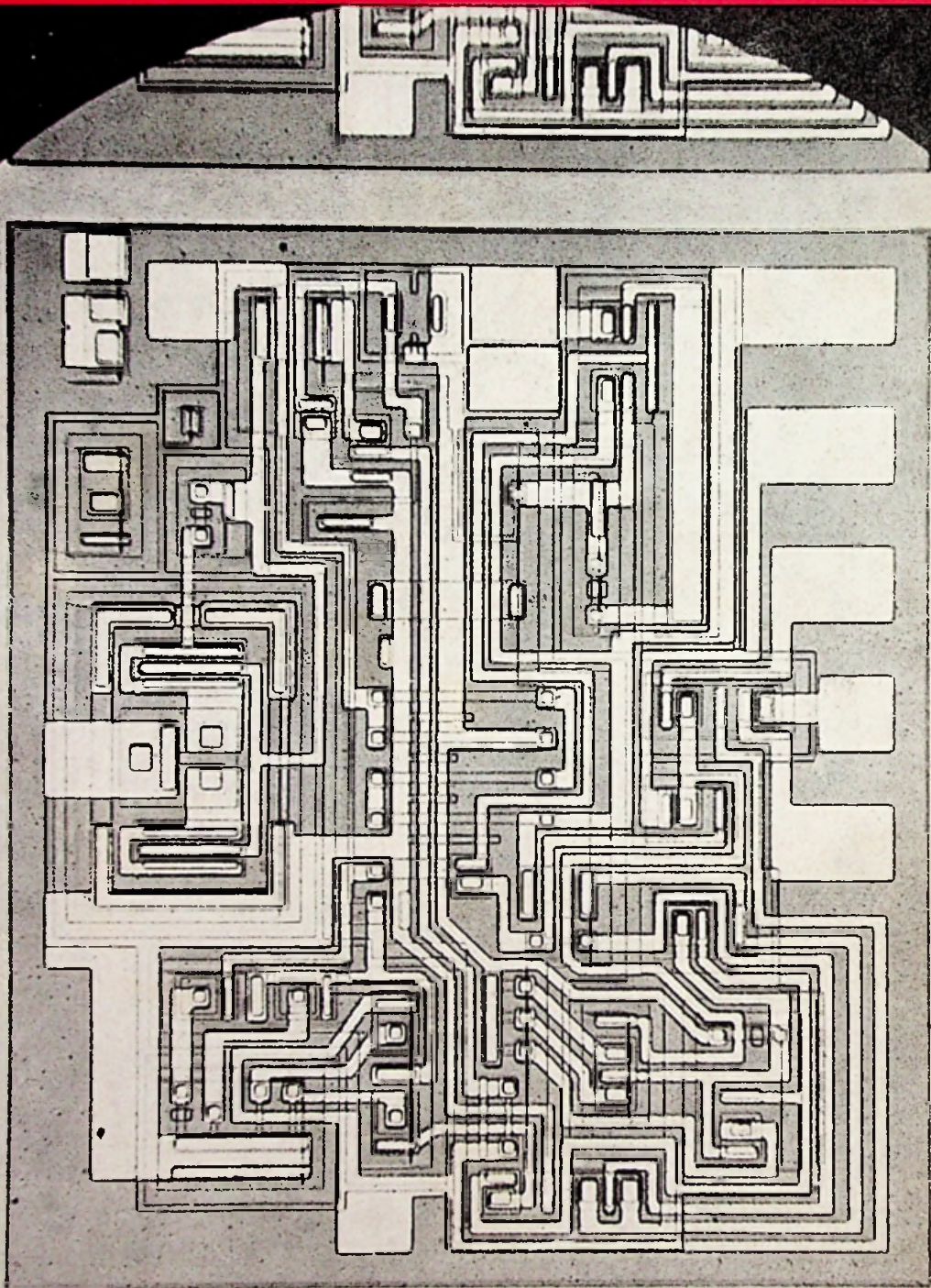
IC-VERMOGENS
VERSTERKERS

OUTPUT METEN

OPSPOREN
van
ELEKTRISCHE
LEIDINGEN

VERSTERKERS
en
OSCILLATOREN
berekend met
VIERPOOL
PARAMETERS

*Geïntegreerde precisie-
spanningsregelaar van de
tweede generatie, waarin
opgenomen een N-chan-
nel FET, MOS capacitei-
ten, pinch weerstanden,
NPN- en PNP-transisto-
ren, zie ook blz. 858.*



DIT IS EEN TECHNICUS MET P.C. PROBLEMEN.

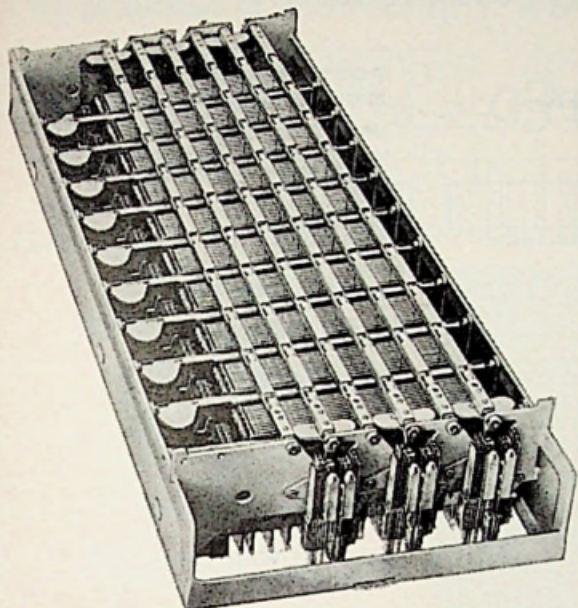


EN HIJ ZOU VOOR
DE OPLOSSING
HIER VAN BEST EENS
DE N.V. REGAM
KUNNEN BELLEN.
DIVERSE BASIS
MATERIALEN EN
OPPERVL. BEHANDELINGEN.

ZEER KORTE
LEVERTIJDEN

Ericsson

componenten



KRUISSTANG SCHAKELAAR

De door Ericsson ontwikkelde kruisstangschakelaar, type RVD, is een schakelaar waarmee op eenvoudige wijze een groot aantal kruispunten individueel of gelijktijdig in te schakelen is. (Een max. van 1200 schakelpunten in één schakelaar is bereikbaar).

Zeer compacte bouw met een minimum aan bewegende onderdelen, waardoor een zeer lange levensduur wordt bereikt.

Contacten: zilver en goud.

Toepassingen: Selectieschakelingen
Analoge en digitale apparatuur
Machine controle
Automatische testprogramma's etc.

Speciale uitvoeringen op aanvraag.

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.
Rijksweg 116, Rijen (NB).

Tel. (01692) 31 31* Cable: Ericel Rijen Telex: 54114

**RADIO
ELECTRONICA**

1 NOV. 1969

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 - Postbus 23
DEVENTER - Tel. 0 5700 - 7 44 11
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
Amro Bank N.V., Deventer

jaarabonnement f 20,80 (incl. 4 % O.B.)
buitenland f 24,- per jaar
losse nummers f 1,25 (incl. 4 % O.B.)

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

W. de Boeck	H. J. v. d. Heide	G. R. Richter
W. M. G. v. Bokhoven	G. A. H. Hesp	R. Rooman
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	C. F. Ruyter
H. E. Charlouis	Th. J. M. Hille	J. M. Scholte
D. C. van Dienenhoven	F. Hofma	D. Sleeman
W. W. Diefenbach	W. Jak	W. Stevens
C. L. Doesburg	J. H. Jansen	H. Vlutters
R. Y. Drost	H. Jekel	S. Vonk
R. Everaert	M. Lceuwijn	P. Vijzelaar
A. van Eyk	W. M. van Loock	H. A. O. Wilms
C. A. J. v. d. Geer	C. v. d. Maal	P. v. d. Wyngaert
A. Groenendijk	W. Olthoff	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

In dit nummer :

50 jaar Radio-omroep in Nederland	837
De wereld van Stereo 8	840
Firato HiFi-stereo programma van Philips	842
IC-vermogensversterkers (dl 2)	845
Groot-formaat projectieschermen bij de Saturnuslancerings	850
Output meten	851
Versterkers en oscillatoren berekend met vierpool parameters (dl 1)	856
Automatisering in de tuinbouw	859
pH-meting en meettechniek (dl II)	860
SITA-telecommunicatienet	864
Opsporen van elektrische leidingen	867
Laagfrequent Wobulator voor vier decaden frequentiezwaaai	871
Audio-Nieuws van het 6e Int. TV Symposium	874
Bockbespreking	877
Nieuws voor handel en industrie	878

NOOIT TE VROEG BETALEN....

wacht U rustig totdat wij U een volledig ingevulde girokaart hebben toegezonden. Maar doe het dan zo gauw mogelijk, want als de postbode met een kwitantie bij U aan de deur komt kost het abonnement

EEN GULDEN MEER....

POSTCHEQUE- EN GIRODIENST
STORTINGS-/ACCEPTGIROKAART - KENNISGEVING VAN BIJSCHRIJVING



POSTCHEQUE- EN GIRODIENST
BEWIJS VAN STORTING/NOTA

00582

OP POSTREK ** 1555900
VAN N.V. Automatiseringsmaatschappij IJselbrein
Stromarkt 8, Deventer

OP POSTREK 1555900
VAN N.V. Automatiseringsmij. IJselbrein
Stromarkt 8, Deventer

POSTREK Gld Ct
GESTORT DOOR/OVER TE SCHRIJVEN UIT HET TEGOED VAN

NOTANUMMER

Gld Ct
NOTANUMMER Voor overschrijving Z.O.Z.

NAAM
ADRES
WOONPLAATS

I ABONNEMENT
RADIO ELECTRONICA

Ingevolge machtiging degd vrijgesteld van vermelding naam en adres storter op bewijs van storting. VP3 art. 58

handtekening rekeninghouder,

U bewijst ons een bijzondere dienst uw betaling met behulp van deze kaart via de Postcheque- en Girodienst te verrichten.

Dienstaanwijzingen

AFZ. KLUWER, DEVENTER

IS UW POSTREKENINGNUMMER INGEVULD EN HANDTEKENING GEPLAATST?

ALLEEN GELDIG INDIEN GESTEMPELD

788-10399
788-10400

Een goede toekomst . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio-elektronica- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijke functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar door onze

Speciale opleidingsmethode

waarbij u direct de complete leerstof ontvangt, zodat u zelf uw studie tempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

Vraagt inlichtingen

U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Elektro, Radio-elektronica en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.



VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

Tuinlaan 161 - Schiedam - Telefoon (010) 26 97 12

*Welk diploma
wilt u behalen?*

Transistorteknikiek
Elektrowinkelier
Radio-/Televisiedetailhandelaar
Elektrotechnisch Installateur
Radio-/Televisie-installateur
Sterkstroommonteur
Radiomonteur VEV
Elektronicamonteur NERG
Radiotechnicus
Elektronicatechnicus NERG
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Middenstandsdiplooma

➔ KOM VOOR UITGEKIEND LAGE PRIJZEN NAAR VAN DITSHUIZEN'S GROOTHANDEL/CASH AND CARRY CENTRUM IN ZAANDAM

Cash and Carry: Uw eigen voordeel!

Op een royale 1250 m² vloeroppervlakte kunt u een keus maken uit een groot assortiment electrotechnische artikelen tegen uitgekend lage prijzen. Stel niet uit maar kom zo snel mogelijk met de wagen langs. Wij zijn ook 's maandags de gehele dag open!

Eigen parkeerplaats

Er is een eigen parkeerplaats pal naast de groothandel. Geen moeilijk zoeken naar een plaatsje. Tijdverlies is er bij ons niet bij!



Via de Coentunnel

Voor Amsterdammers is Zaandam in 10 minuten te bereiken via de Coentunnel. Even gas (geven) en u bent er (al)!

Ook eigen wagens

Bent u niet in staat zelf te komen? O.K. Van Ditshuizen levert ook aan huis met eigen wagens.



Attentie voor de Noordelijke provincies

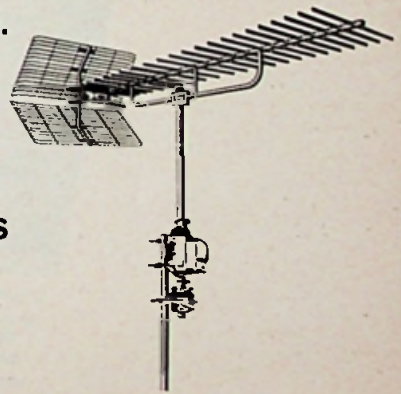
VAN DITSHUIZEN OOK IN BEILEN

Ook daar dezelfde uitgekend lage prijzen. Hetzelfde grote assortiment en de enorme keus!

Van Ditshuizen levert o.a.

stolle apparatuur zoals:

- **VOEDINGSAPPARATEN**
12, 24 en 240 volt
- **ROTOREN** vol- en halfautomaten
- **ANTENNES** alle typen
- **ANTENNEVERSTERKERS**
voor alle kanalen
- **ANTENNEWISSELS**
- **C.A. SNOEREN**
- **AANSLUITSNOEREN**
- **COAXIAALKABELS**
- **STEREO-DIODEN-MICROFOONKABELS**
- **GEGALVANISEERDE** antennemasten, schuifmasten, muurbeugels isolatoren enz.



● **BLAUPUNKT** apparatuur

- MAJA TV tafels
- MAGICA keukens

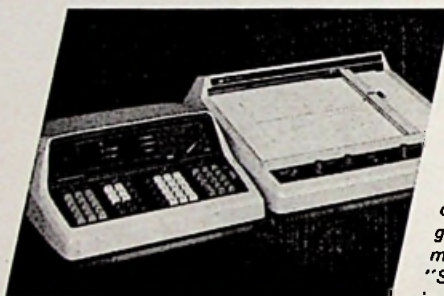
van ditshuizen's
ELECTROTECHNISCHE GROOTHANDEL

ZAANDAM - WESTZIJDE 112 BEILEN - KANAALWEG 25
TEL. (02980) 6 37 86 TEL. (05930) 26 78

Geef Uzelf een betere kijk op Elektronische Instrumentatie met Hewlett-Packard

... voor de beste oplossing van uw meetproblemen

- 1 Calculator met plotter
- 2 Microgolf-transistoren
- 3 Spectrum-analyzer
- 4 Sweep-systeem van 400 kHz tot 40 GHz
- 5 Pulsgenerator in modules



1 De tafelcomputer die het antwoord grafisch uitzet

Wanneer de hp 9100A calculator een probleem oplost, kan op een XY-recorder (hp 9125A) automatisch het resultaat in een gemakkelijk te lezen grafiek worden uitgeschreven. Met één oogopslag ziet U de samenhang tussen de variabelen van het vraagstuk. U bent nog maar één stap verwijderd van de optimale oplossing: de variabelen wijzigen en nog een maal uitschrijven.

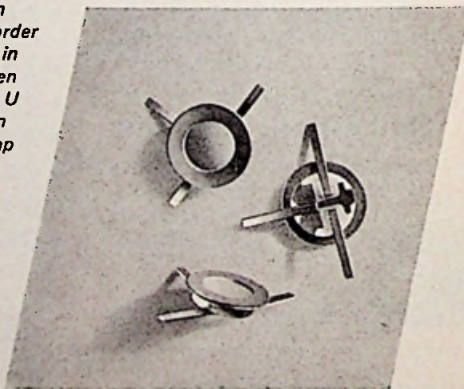
De 9100A op zichzelf is al uniek. Logaritmische en goniometrische functies heeft U door een druk op de knop. Transcendente functies lost U net zo gemakkelijk op als U uw naam typt. En de oplossing verkrijgt U in tien cijfers in een gebied van 10^{-98} tot 10^{99} .

Moet U een bepaald programma herhaaldelijk gebruiken? Leg het dan eenvoudigweg vast op een klein magnetisch kaartje (tot 196 bewerkingen) en breng het in de 9100A. Veranderingen in het programma kunnen individueel geschieden. Het is niet nodig het gehele programma opnieuw in te brengen. Wilt U dat allemaal wel eens zien? Het hp-kantoor zal graag een demonstratie voor U arrangeren.

9100A Calculator f18.240
9125A XY-Recorder f11.260

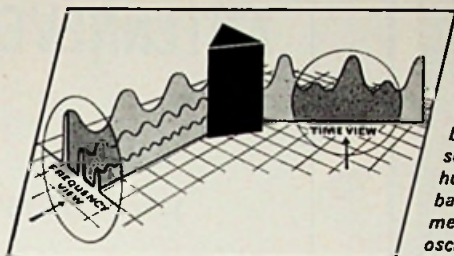
2 hp elimineert het toeval bij de aankoop van microgolf-transistoren

De keuze en het gebruik van microgolf-transistoren is in te veel gevallen nog een kansspel. Bij ons niet meer. Niet alleen dat de hp microgolf-transistoren voor 100% getest en gegarandeerd worden bij microgolven; we geven er ook nog de "S"-parameters bij. En als dat niet genoeg is, kunt U aanvullende gegevens krijgen, opgenomen bij 15 verschillende waarden van frequentie, collectorstroom en collector/basis-spanning voor een volledige definitie van elke transistor. Uit voorraad zijn vier typen leverbaar in of geaarde basis- of geaarde emitterschakeling.



Zo is er bijv. de hp 35806, die een maximum oscillatie-frequentie heeft van 7 GHz, een maximum beschikbare versterking van 10 dB bij 2 GHz en een ruisgetal van 3,8 dB bij 1 GHz. Of de hp 35803 met een uitgangsvermogen van +13 dBm bij 2 GHz als versterker of 40 mW bij 4 GHz als oscillator. Alle transistoren zijn gemonteerd in een metalen/keramisch huis voor "strip line" toepassing. Vraag volledige gegevens en toepassings-mogelijkheden.

3 Nu geijkte aflezing van de amplitude op een spectrum-analyzer



De duidelijkste en meest praktische manier om de eigenschappen van een schakeling weer te geven is in de vorm van een spectrum. En dat is de manier waarop U, snel en nauwkeurig uw signaal krijgt gepresenteerd met de hp spectrum-analyzers.

Zij stellen U in staat in een gebied van 1 kHz tot 1250 MHz direct de absolute grootte van elke component van een eenvoudig of ingewikkeld signaal te meten. Het resultaat krijgt U zonder vervorming of nevenresponsies over een gebied van 70 dB te zien op de hp 140S weergeefeenheid. Voor metingen met hoge resolutie kunt U de hp 141S met variabele nalichttijd gebruiken.

Met de HF-eenheid 8553L en de MF-eenheid 8552A bestrijkt U één uitermate lineaire zwaai een gebied van 1 kHz - 110 MHz. De resolutie is 50 Hz. De frequentiekaracteristiek is recht binnen $\pm 0,5$ dB en de gevoeligheid is -130 dBm.

Met de combinatie van de HF-eenheid 8554L en de 8552A loopt het bereik van 500 kHz - 1250 MHz in één zwaai, bijzonder lineair en met een resolutie van 300 Hz en een gevoeligheid van -120 dBm.

HF-eenheden:

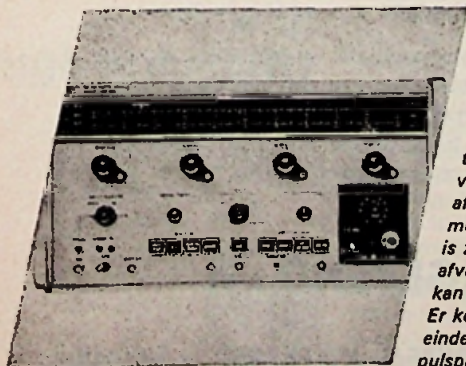
8553L f 8.425 ; 8554L f 14.230

MF-eenheid: 8552A f 8.845

Weergeefeenheid:

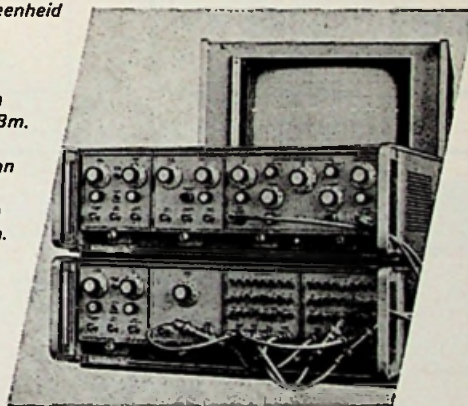
140S f 3.215 ; 141S f 6.670

4 Van 400 kHz tot 40 GHz: een veelzijdig sweep-systeem



Als het op nauwkeurigheid, lineariteit en lage rest-FM aankomt, heeft het systeem hp 8690 maar weinig rivalen. En dat

5 Blijf uw eisen op pulsgebied voor



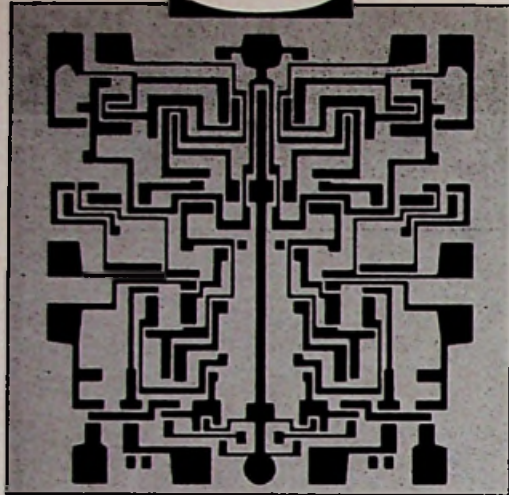
Er is nu een pulsgenerator die U helpt vóór te blijven op de steeds veranderende eisen op pulsgebied. Dat is het 1900-systeem. Door het modulaire ontwerp kunt U de eenheden kiezen voor het genereren van zodanige pulsen dat ze met uw eisen overeenstemmen... terwijl U later andere eenheden kunt aanschaffen voor uw dan gewijzigde vraag.

Met de zeven beschikbare insteek-eenheden kunt U een zeer grote verscheidenheid en veelzijdigheid van pulseigenschappen verkrijgen. U kunt beschikken over frequenties van 25 Hz tot 25 MHz en over pulsen die 5 ns tot 10 ms vroeger of later komen. De stijgen-afvaltijden kunt U instellen van 7 ns tot 1 ms, met uitgangsströmen tot 1 A bij 50 V. Er is zelfs een eenheid voor een vaste stijgen-afvaltijd van 350 ps. Een andere plug-in kan 2- tot 16-bits woorden genereren. Er komen nog meer eenheden om U een eindeloze reeks combinaties van pulsparameters te verschaffen... met slechts één instrument. Schrijf of bel ons om meer gegevens en een prijsopgave van het hp 1900 puls-systeem.

HEWLETT  PACKARD

Hewlett-Packard Benelux N.V.
Weerdestein 117,
Amsterdam Z.11, tel. 42 77 77

RAYTHEON



Integrated Circuits

DTL Circuits
200 Serie, 930 Serie

TTL Circuits
RAY I Serie, RAY II Serie,
RAY III Serie.

Complex Circuits
Lineaire Circuits
M.S.I. 54/74 Serie

Behuizing:
TO-5, Dual in line, Flat
package

Voorraad Amsterdam:
700 Serie, TO-5 en D.I.L.
930 Serie D.I.L.



KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

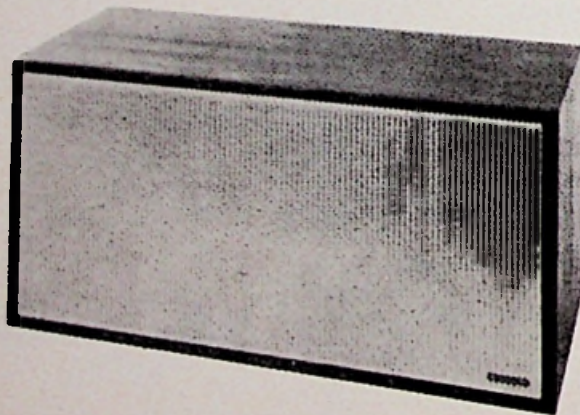
Stadhouderskade 6, Amsterdam, Tel. 020-182821, Telex 11273

NIEUWSTE ANTENNEVERSTERKERS

*voor ontvangst van
verafgelegen FM (stereo)
en TV zenders.*

Doc. op aanvraag.

**SCHRADER ELECTRONICA
VAN EEGHENSTRAAT 4
AMSTERDAM-Z
TEL. 020 - 79 65 09**



Studiocompactbox HSB 30/8

Vermogen: 30 W (piek 50 W)
Spanningsgevoeligheid: 1,3 W
Impedantie: 4 - 8 Ω
Frequentiebereik: 35 - 20 000 Hz
Scheidingsfrequentie: ca. 1500 Hz
Afmetingen: 526 x 250 x 232 mm



40 jaar

TOONAANGEVEND

DIT IS ONZE HI-FI KONING!

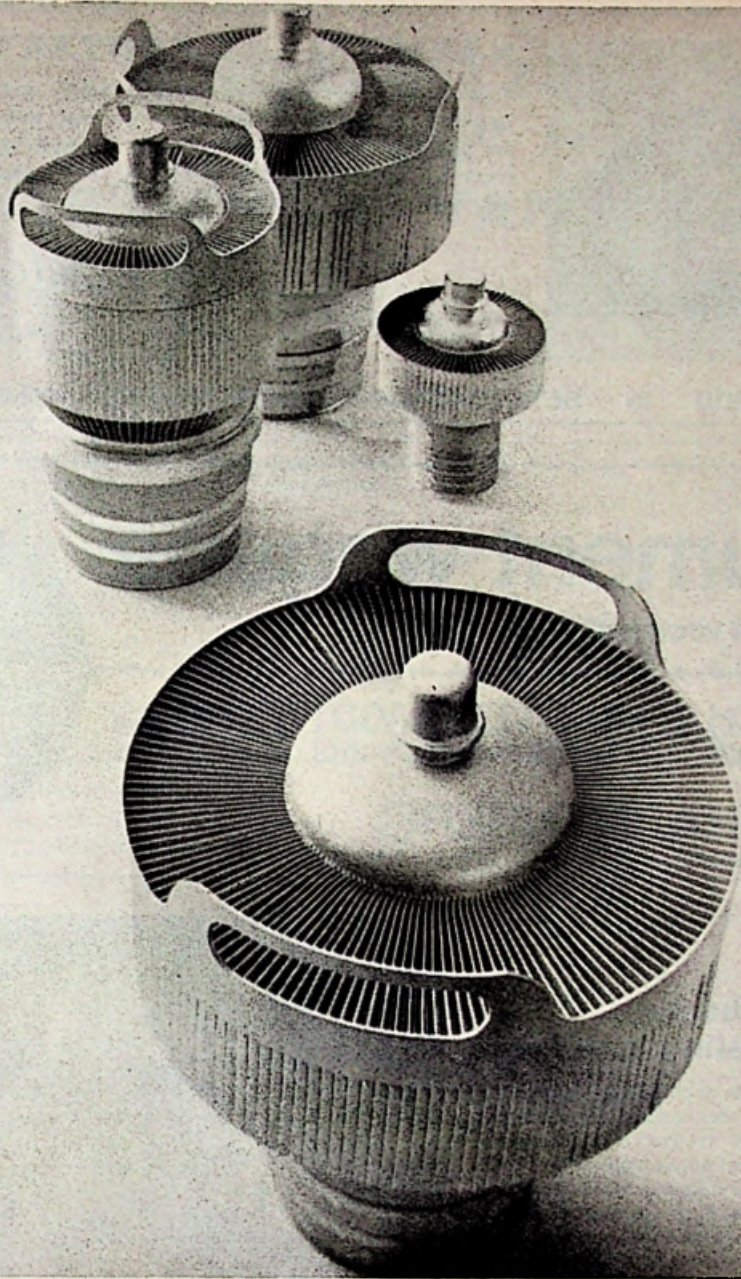
Een bonte bewering welke wij ondersteund weten door een vakkundige test van het Deense maandblad Populaer Radio og TV Teknik.

Uit een aantal boxen van wereldnaam werd de HSB30/8 als de beste gekwalificeerd.

Met de HSB30/8 bieden wij een luidspreker:

1. met Hi-Fi kwaliteit volgens DIN 45500 blad 7
2. met 4 luidsprekers (duomembranen)
3. met extreem gunstig rendement
4. met de keus tussen noten en witgelakt
5. met een uiterst gunstige prijs
(f 338,- incl. BTW)

Importeur: **TECHNISCH BUREAU UYLENBURG - HAARLEM**
Postbus 176
Tel.: 023 - 31 57 09



No tetrodes with higher linearity

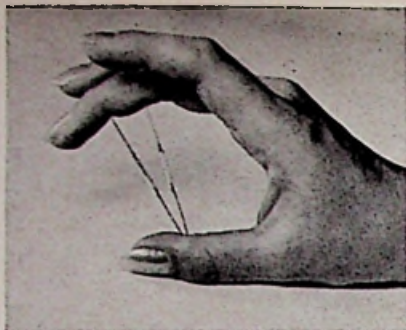
In the power tetrode field we're defining the state of the art by demonstrating inter-modulation distortion better than any other known tubes. In 1966 we introduced the 4CX1500B, a 1.5 kW tetrode with the highest linearity then known: better than -40 dB 3rd order IM distortion. Since then we produced the 4CX600J, a 600 watt tube with -45 dB 3rd order IM products — without feedback — and later a 5 kW tetrode with the same figure. Now the latest tetrode in our program, a 15 kW tube, exhibits -40 dB 3rd order IM products. We can show IM distortion improvements from 10 to 20 dB in a practical quiescent plate current range.

Other tetrodes now under development will deliver up to 40 kW with linearity as high as -45 dB IMD, according to preliminary data. Such performance advances are part of a long range program employing computer-assisted design studies to optimize internal tube geometry — all part of our plan to insure you get state of the art products every time you buy from Eimac.



For further information please contact:

Varian Benelux NV
Maassluisstraat 100
Amsterdam W.
Tel. 15 94 10



NEEMT U DIT KONTAKT EENS

maar u kunt ook tientallen andere typen nemen. Droge of kwikfilm reedkontakten. Miniatuur en met wisselkontakt. En de spoelen en de magneten. Wij hebben ze allemaal in voorraad. Zonder moeite schakelen ze ontelbare malen - welk kontakt u ook neemt.



rodelco-nv
ELECTRONICS

FR - Hamlin
Engeland

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

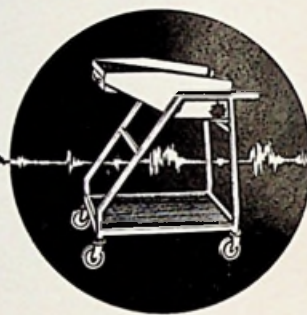
instrument wagens

Diverse typen uit voorraad leverbaar

NU DRASTISCH IN PRIJS VERLAAGD! f.345.-
het veel gevraagde type LHT kost nu slechts

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam Z - Tel. 020-76 10 02 (2 lijnen) - Telex: 13131 - Postbus 7256



Marston Koellichamen reduceren de koelingskosten

De vraag naar steeds kleinere en compactere apparatuur brengt op zichzelf al speciale koelingsproblemen met zich mee. Marston koellichamen bieden de elektronicus buitengewone voordelen bij het ontwerpen.

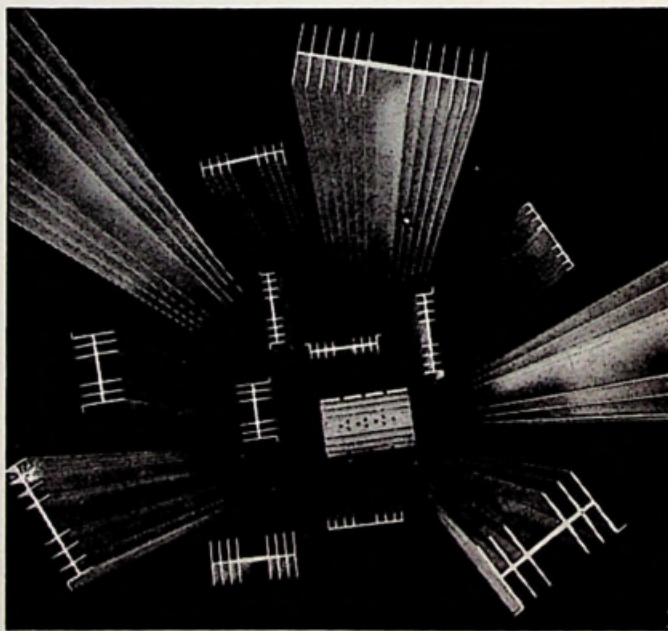
Marston koellichamen, door natuurlijke luchtconvectie gekoeld, worden speciaal ontworpen voor de koeling van krachttransistoren en halfgeleidingsinrichtingen.

Marston koellichamen hebben een hoog warmtegeleidingsvermogen, zijn compact en licht van gewicht. Zij zijn grondig gekeurd en worden met bevredigende resultaten in vele verschillende soorten apparatuur gebruikt.

Marston koellichamen zijn in tal van lengten, gatpatronen en oppervlakteafwerkingen leverbaar.

Marston warmteoverdrachtsapparatuur bezit een betrouwbaarheid, die het resultaat is van vijftig jaar ervaring met het ontwerpen en fabriceren van warmtewisselaars.

Heeft u interesse? Marston's grote kennis en ervaring is voor u beschikbaar. Vraag nadere inlichtingen via onderstaande bon.



Gaarne ontvangen wij uitvoerige documentatie over Marston koellichamen.
ICI (Holland) N.V., Postbus 551, Wijnhaven 107, Rotterdam


Naam _____

Straat _____

Plaats _____

Marston

Marston Excelsior Limited, Fordhouses, Wolverhampton, England

an IMI company 

MAR. 380

NIEUW TYPE „741c” — ICB8741C — VAN INTERSIL

„POPCORN” RUIS is een grootheid die geassocieerd is met laagfrequente ruis, als gevolg waarvan de ingangsstroom onregelmatig heen en weer springt tussen twee of meer stabiele waarden.

Wat betekent dit voor U, die de „741” toepast?

VEEL Voor toepassingen met Hoge Ingangsimpedanties, waar Resolutie belangrijk is, is „Popcorn noise” ontoelaatbaar!

INTERSIL heeft een nieuw diffusieproces ontwikkeld, waardoor de „shot” of „popcorn noise” grotendeels wordt geëlimineerd.

Het type ICB8741C heeft onder meer de volgende eigenschappen:

- Interne frequentiecompensatie
- Kortsluitzeker
- Offsetspanning is „op nul” in te stellen
- Groot bereik voor „Common Mode” en „Differential” ingangsspanning (± 13 V)
- Laag opgenomen vermogen (50 mW)
- Geen „Latch up”
- 100 000 „Open Loop Gain” typical
- 90 dB „Common Mode Rejection” typical
- 2 M Ω „Input Impedance” typical

Prijs: f 17,— per stuk (1 - 24 stuks)

Levering uit voorraad Amsterdam.

Het verdere leveringsprogramma omvat:

FIELD EFFECT TRANSISTOREN:

- N-channel junction FETS
- Low Noise - 1 nanovolt/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- Switching - $R_{DS[ON]} = 5$ Ohm
- High frequency amplifiers $f = 450$ MHz
- Duals, Constant-current Limiter Diodes
- P-channel Enhancement Mode MOSFETS
- Dual P-channel Enhancement Mode MOSFETS

TRANSISTOREN:

- NPN, Dielectric Isolated Monolithic Dual
NPN transistors, Monolithic Dual NPN transistors
- Dual NPN, Dual PNP transistors

INTEGRATED CIRCUITS:

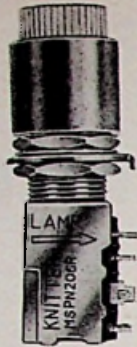
- MOS Shift Registers P-channel
- MOS Counters, very low power
- High input Impedance Voltage Comparators, 10 6 Ohm.

Documentatie wordt U gaarne toegezonden door:



Klaasing Electronics

Singel 406 Amsterdam-C. Tel. 020-246617



SCHAKELT U AL MINIATUUR

en zoekt u een volledig assortiment? En levering direkt uit voorraad?

Wij hebben perfecte drukknoppen en -schakelaars met en zonder lampje, stappen-, tuimel- en schuifschakelaars.

Tientallen soorten - om miniatuur te kunnen schakelen.



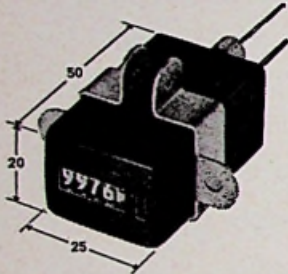
rodelco-nv
ELECTRONICS

Alfred Knitter K.G.
West Duitsland

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

MINIATUUR BEDRIJFSURENTELLER



Afmetingen:

Slechts 20 x 25 mm
Inbouwdiepte 50 mm
5 cijfers
Metalen uitvoering
Leverbaar 50 Hz, 60 Hz
en 400 Hz.

Vanaf 6 Volt - 380 Volt
Voor gelijkstroom

115 Volt - 400 Hz.
Voor militaire doeleinden

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 Amsterdam Z.
Tel. 020 - 761002 (2 lijnen) - Postbus 7256 - Telex 13131

amsterdam - rijnsstraat 142 - tel. 020 - 73 91 03

quad - sony - j.b. lansing - leak - kef
sansui - trio - kenwood - celestion
dynaco - ar - shure - revox - akai
uher - koss - wharfedale - lenco etc.

Raf Hi-Fi Stereo n.v.

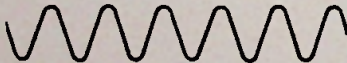
braun - b en o - saba - wega (volledig
programma), afd. excl. vormgeving.

amsterdam - maasstraat 169 - tel. 020 - 42 61 23

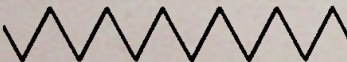


De Van Gogh laagfrequent functie-generator met een bereik van 0,03 Hz tot 12.000 Hz

De L.F. functiegenerator voor het meten van o.a.:



de frequentie karakteristiek



de lineariteit van
versterkers, schrijvers enz.



de sprongkarakteristiek

Frequentiebereik:

0,03 Hz tot 12.000 Hz.

Constante amplitude ook
bij frequentie-variatie.

Uitgang: continu regel-
baar van 0 tot 8 V t.t.

Speciale uitgang op
mV-niveau voor metingen
van fysiologische en
andere zeer gevoelige
versterkers. Batterijvoeding.



Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam-Sloten, tel. 020 - 15 39 11



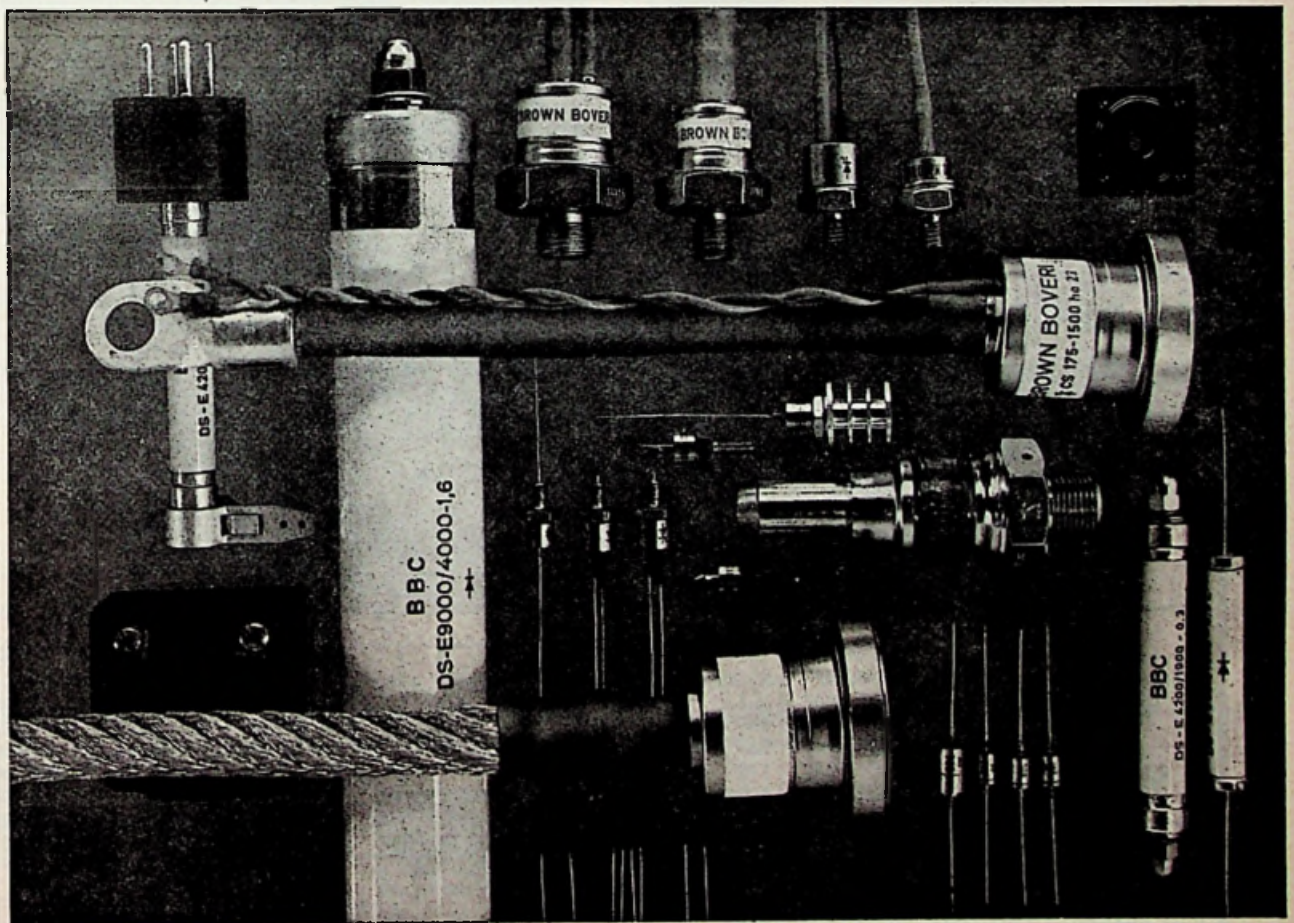
elektronik

Van kleine tot grote vermogens

o.a.: thyristoren
silicium dioden
roosterstuureenheden

wisselstroomregelingen
gelijkstroomregelingen
temperatuurregelingen

Technische documentatie zenden
wij U op aanvraag gaarne toe.

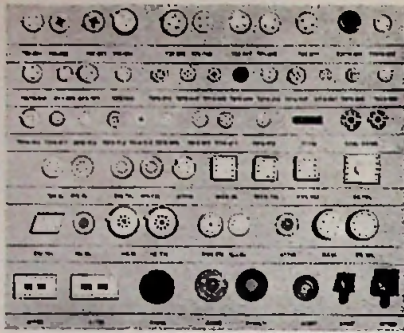


EME 1987 A

HALFGELEIDER-GROSSIER:
N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ
ROTTERDAM - POSTBUS 1782 - TEL.136534



ELECTRICITEIT MAATSCHAPPIJ
ELECTROSTOOM N.V.
ROTTERDAM - POSTBUS 301 - TEL.180280



ALS HET U OM VOETJES GAAT

of om tussenplaatjes. Voor transistoren en voor integrated circuits. Als u ze bovendien direkt nodig hebt. Dan zijn wij er om u van dienst te zijn - ook als het om voetjes of tussenplaatjes gaat.



rodelco nv
ELECTRONICS

Jermyn Industries
Engeland

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

NEderland Tokai

PORTOFOONS, MOBILFOONS, BASISSTATIONS 27 MC
BINNENKORT IN:
146-156 MC 450-470 MC

IN VELE PROFESSIONELE TYPEN LEVERBAAR.
TOEPASSING REEDS BIJ: POLITIE, BRANDWEER,
OVERHEID, SPORT, WEG- EN WATERBOUW,
ALLE TYPEN P.T.T. GOEDGEKEURD.
VRAAG ONZE GEÏLL.
PRIJSCOURANT 2
VERKOOP-SERVICE
EN ONDERDELEN:
NED. TOKAI AGENT
POSTBUS 205
ALKMAAR
ALLEEN IMPORTEUR
TEL. 02205-548

LEVERINGEN UITSLUITEND VIA VAKHANDEL

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

TELACOM

Elektronica- Applicatie en Geluidstechniek

Fluwijnstraat 24, EINDHOVEN
Tel. 040 - 43 59 71, giro 1196146

- Geluidsinstallaties in elke gewenste vorm
- Discotheekinstallaties
- Beeld- en Geluidsoptnamen
- Elektronica-onderdelen
- Auto-elektronica
- Ontwerp, vervaardiging van gedrukte bedrading en aluminium frontpanelen

HECO HI-FI LUIDSPREKERS

type	doorsnede mm	kast-volume l	imp. Ω	vermogen W	res. freq. kHz	bandbreedte kHz	prijs
HM10	100	hoog	4	4	2	4-22	f 7,90
PCH65	70	hoog	8	20	1	2-22	f 21,10
PCH100	102	hoog	8	12	1,5	4-16	f 12,80
PCH1318	130x180	midden	8	30	130 Hz	400 Hz-4k	f 26,70
PCH130	130	7-10	8	15	35 Hz	30 Hz-5k	f 39,90
PCH180	176	13-18	8	20	40 Hz	35 Hz-5k	f 53,90
PCH200	205	20-30	8	30	25 Hz	25 Hz-3k	f 68,70
PCH245	250	40-60	8	35	20 Hz	20 Hz-2,5k	f 79,70
PCH300	304	80-110	8	40	18 Hz	20 Hz-1,5k	f 95,00

Cross-over filters

elco bipolair 3,5 mF voor eenvoudige 2-weg systemen f 2,25
2-weg filter HN-802 voor max. 35 W bv. PCH245 en PCH65 f 37,50
3-weg filter HN-803 voor max. 40 W bv. PCH300, PCH1318 en PCH65 f 47,50

Postorders alleen onder
rembours of vooruitbetaling
per giro

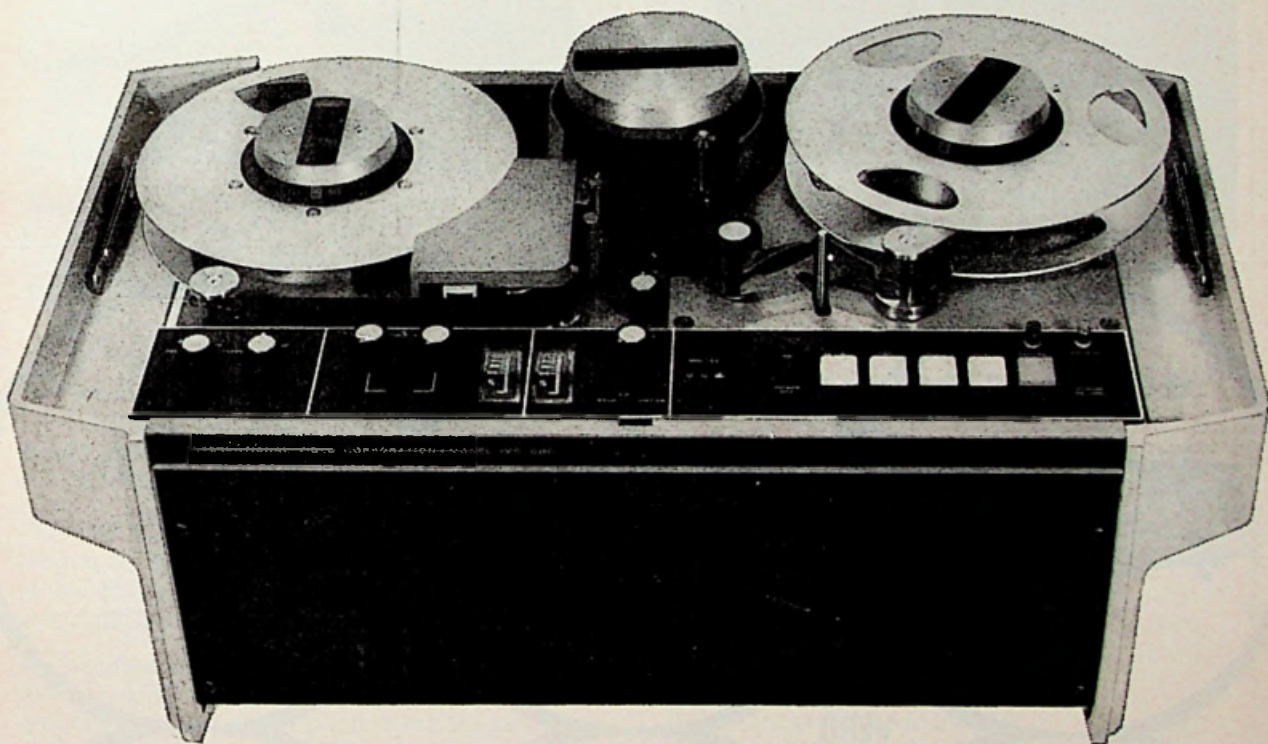
en bovendien dé sensatie van HANNOVER MESSE: de bolkap hoge-tonenstraler (hemisphärischer Kalottenmembran) PCH 25/1 binnenkort leverbaar, echter voorlopig alleen bij kwantumafname. Prijs f 54,50

'n technische doorbraak:

professionele videorecording

zwart/wit
PAL-kleur

voor rond **20.000.-**



Inelco levert en installeert complete gesloten TV-systemen voor:

- ziekenhuizen • universiteiten • instituten • studio's • productie maatschappijen • bedrijfstraining
- verkoopdemonstraties • groot warenhuizen • passagiersschepen enz.

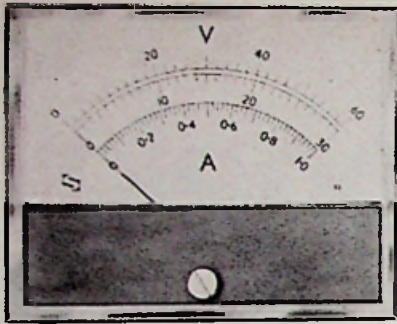


Inelco verstrekt u gaarne inlichtingen en documentatie

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



ZEGT U HET MAAR

welke schaal uw draaispoel inbouwmeter moet hebben. En het meetbereik en de maten. Het prototype ontvangt u snel. Precies in de uitvoering die u wenst. Ook al wordt uw serie klein - dus zegt u het maar.



rodelco *no.*
ELECTRONICS

Sifam
Engeland

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

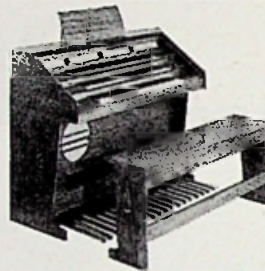
GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

TOKYO en
Koyo
PRECISIE-
TRANSISTORRADIO'S

BERMAN-ELEKTRONICA

AMSTERDAM - ASPEREN - APELDOORN

Postadres: Berman-Elektronica Asperen
Algemeen telefoonno.: (0 3451) 33 30



NIEUW!

Nu een 3 klavieren elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm. Als bouwpakket geheel compleet, met bouwschema en beschrijving.

TYPE D.N.T. 2 x 5 oktaven klavier, 8 voetmaten per klavier, 30-tonlig pedaal, 5 voetmaten, 54 registers.

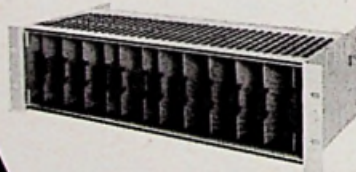
type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3 x 5 oktaven klavier, 9 voetmaten per klavier, 30-tonlig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32', 58 registers.

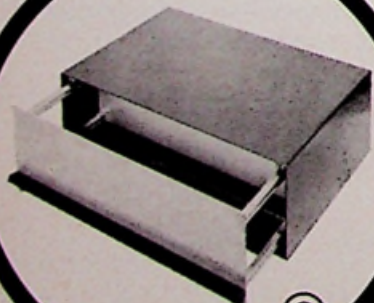
Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT DR. BÖHM.** Showroom: de Rade 146, Den Haag, Tel. 67 69 76



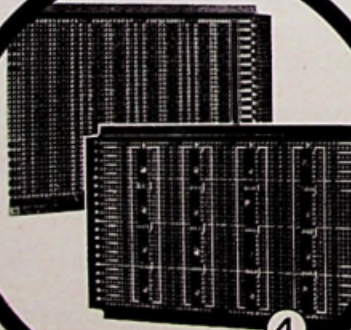
①



②



③



④

①

D-Serie Instrument kast. Deze zeer mooie afgewerkte kast wordt geleverd in 6 bouwhoogten vanaf 11" Panel 19". Leverbaar met of zonder handles met uittrekbare steunen voor het hellend opstellen. Ventilatieleuven onder en achter, kleur air force blue

②

Kaartsysteem no. 3 Het meest universele kaartrack standaard 19". Maar door toepassing van losse delen op elke gewenste afmeting te leveren. Ook voor kleine aantallen tegen zeer lage prijzen. Voor prototypes complete kits uit voorraad leverbaar. Attractieve kaart handles type 10037, kleuren zwart - wit - signaal rood - blauw - groen.

③

Chilworth Module Kasten Geschikt voor Modules 1" - 2" - 4" - 6" - 8" - 16" Hoogten 5 1/2" - 7" - 8 1/2". De kasten hebben een paneelbreedte van 4" - 6" - 8" - en 16". Op een paneelbreedte zijn weer onderverdelingen mogelijk. Op basis van boven genoemde Modules eveneens 19" Module Rack leverbaar.

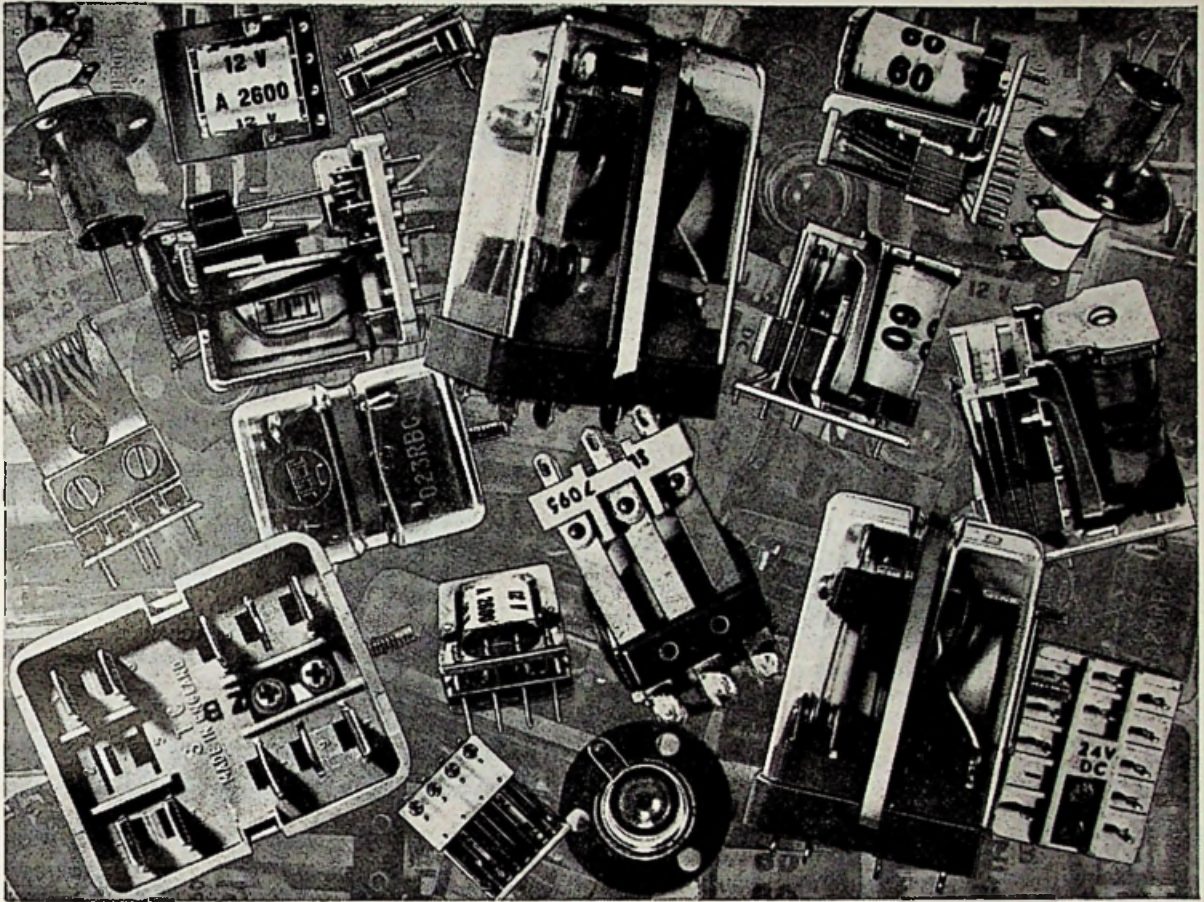
④

Dual In line boards fibre glass. Voor montage en verbinding integrated circuits, voor ontwikkeling of productie waar veel variaties in de opstelling voorkomen. Steekmaat 2,54 mm. Voorzien van connector tongen 40 of 42 wegs (01") of dubbelzijdig 22 wegs (0156")

VERO

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10 Amsterdam Z.
Tel. 020-761002 (2 lijnen)
Postbus 7256 Telex 13131



SL7PZ465023RF1DITT...geheime code?

Zeker niet voor kenners van het uitgebreide ITT relaisprogramma.

Voor de niet-kenners :

Mogen wij de geheimen van deze code voor u ontsluiten door u het beknopte ITT relais-overzicht toe te zenden ?

Dit handige boekje bevat algemene gegevens van 121 standaard-types uit het ITT relaisprogramma en geeft u een goed overzicht van de vele mogelijkheden, die ITT u biedt. De meest voorkomende types zijn uit voorraad leverbaar o.a. sterkstroomrelais, kamrelais, reedrelais en de nieuwe PZ4 en PZ6 printrelais.

Behalve een uitgebreid relaisprogramma biedt ITT u een reeks actieve, passieve en elektro-mechanische componenten.

Inlichtingen :

ITT Standard Nederland,
Postbus 4618, Rijswijk Z.H.
Henri ter Hallsingel 66
Telefoon 070 907855
Telex 32360

ITT

.... MAAR DEZE
HEBBEN EEN RUIS VAN
1,5 μ V top-top
in het gebied van 0,01-1 Hz



**CHOPPER GESTABILISEERDE
OPERATIONELE
VERSTERKERS**

zijn er vele. Diverse typen en merken. Ze bieden uitstekende drifteigenschappen en stabiliteit. Ruis en prijs beperkten tot nu toe toepassing op grote schaal en in zeer gevoelige meetapparatuur.

Het type 232 van ANALOG DEVICES is ook een dergelijk type, echter met verbeterde ruiseigenschappen en aantrekkelijke prijs.

Door toepassing van een MOSFET-chopper is de ruisspanning gereduceerd tot 1,5 μ V top-top in een bandbreedte van 0,01 Hz - 1 Hz.

Voornaamste eigenschappen type 231/232

Model	231 j/k	232 j/k	
Open loop gain, nom. bel.	10 ⁷		—
Uitgangsspanning	10	10	\pm V
Uitgangsstroom	25	4	\pm mA
Offset spanning, 25 °C max.	15/10		μ V
Spanningsdrift	0,25/0,1		μ V/°C
Offset stroom, 25 °C max.	100/50		pA
Stroomdrift	1/0,5		pA/°C
Ingangsruis 0,01 — 1 Hz	1,5		μ V p-p
Ingangsspanning max.	15		\pm V
Temp. gebied T _H	+85		°C
T _L	-25		°C
Prijs ingeklaard, (1-9) p.s.	384/552	307/475	GLD
franco huis + BTW (10-24) p.s.	355/504	278/432	GLD

Gegevens en applicaties, advies en testexemplaren worden U gaarne verstrekt door:

Het beste op het gebied van operationele versterkers.



KLAASING ELECTRONICS
Singel 406
Amsterdam-C.
Tel. 020 - 24 66 17

Vraagt ook eens om documentatie over A-D en D-A converters, actieve en passieve componenten. Interessante prijzen en **KORTE LEVERTIJDEN**

Meet our Nr. 1 Salesman

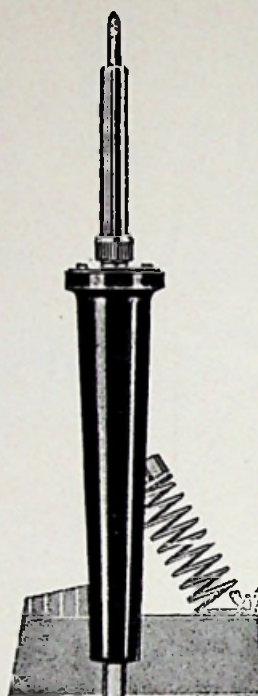
Weller

**temperatuur geregelde
soldeerbout**

Natuurlijk kost de TCP (temperature controlled pencil) meer dan een gewone soldeerbout maar U spaart geld door meer te betalen.

Firma's die hun reële kosten bij de produktie van elektronische apparatuur hebben onderzocht zijn verbaasd over de besparing door de lange standtijd van de verlijzde soldeerpunten, het geheel ontbreken van slechte soldeerverbindingen, het snelle werken met dit, slechts 45gramwegende boutje. Volkomen veilig.

Wilt U het zelf testen? U kunt van ons 6 weken een TCP (24V) met transformator, zonder verplichting op proef krijgen.



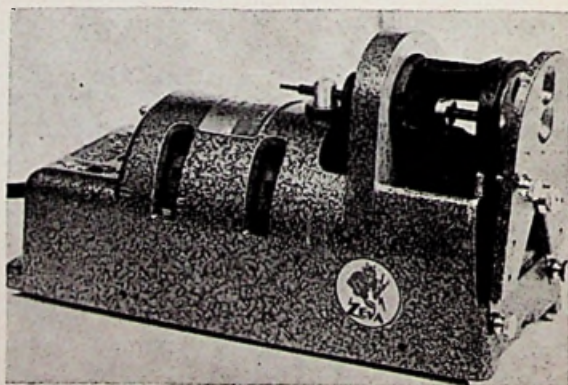
WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE

Agent voor Nederland: L. Hooghart-Acaalalaan 30-Pijnacker.

CARPENTER stripmachines

voor het strippen van kapton-, teflon-, metalen-, pvc-, nylon- en rubber-isolatie. Draaddikten van 0,5 tot 7,6 mm \varnothing .

Ook leverbaar voor flat-cable en coax-kabel.



Zeva

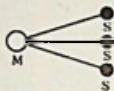
machines, gereedschappen en materialen voor de vervaardiging van elektronische apparatuur

Postbus 142 Amsterdam
Schipholweg 903
Vijfhuizen (N.H.)
tel. 02501 - 284/398/457

AIPHONE

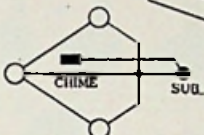
GESPECIALISEERD IN
MODERNE COMMUNICATIE

LA-3



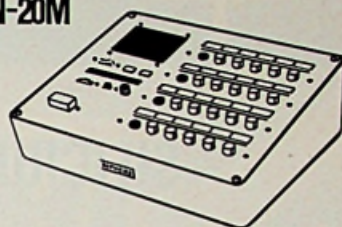
Hoofdtoestel voor 3 aansluitingen

LC-3



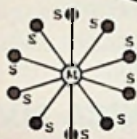
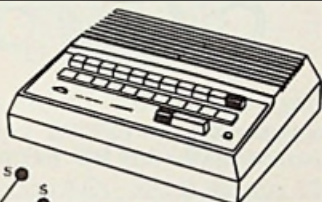
Cross systeem 4 verbindingen

N-20M



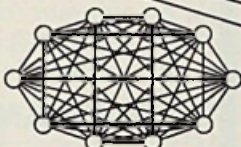
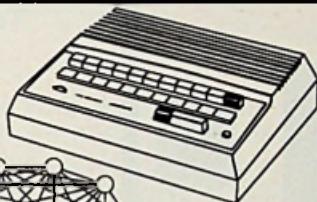
Hoofdstel voor 20 aansluitingen
druk-spreek systeem uit te breiden
tot 60 aansluitingen

LA-10



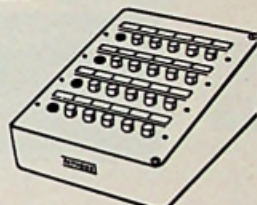
Hoofdtoestel voor 10 aansluitingen

LC-10



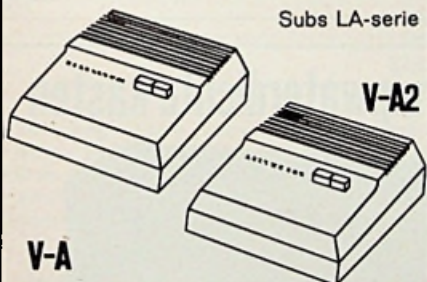
Cross systeem 11 verbindingen

N-20A



keuzebox - 20weg lijnkiezer

Subs LA-serie

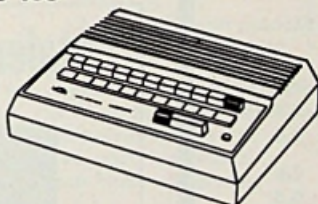


V-A

Standaard model

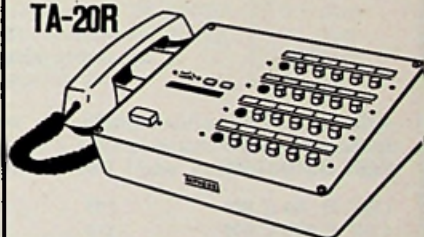
Tweewegmodel

LC-10S



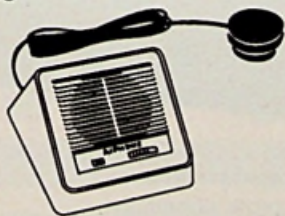
Combinatie systeem

TA-20R



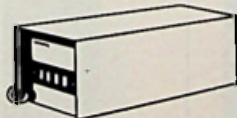
Hoofdstel 20 lijn
Telefoon type intercoms
selectief systeem

GA-50



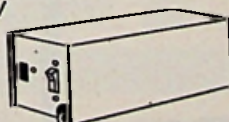
Telefoonversterker

Stroom adapters



Output DC 6V-9V
AC 12V

PS-2S



Output DC 24V, 1A
1 tot 20 posten

TA-RA



subapparaten selectief systeem

Importeurs
voor de
Benelux:

IHK
CCI

INTERNATIONAAL HANDELSKANTOOR
ZEEKANT 94 G, DEN HAAG TEL. 559874

Comptoir Commercial International
115, Frankrijklei, Antwerpen tel. 327864



SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



Type	Sper- spanning in V	Piek- spanning in V	Stroom in A
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2
BSK B 40 C 2200/3500*	65	150	2,2/3,5*
BSK B 80 C 2200/3500	125	300	2,2/3,5
BSK B 250 C 2200/3500	400	750	2,2/3,5
BSK B 500 C 2200/3500	800	1500	2,2/3,5

* bij bevestiging op koelblik van 200 cm².

SEMIKRON

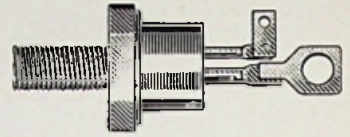
FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam Weerpad 5 Postbus 124
Telefoon 0 2980-6 61 71 Telex 13095



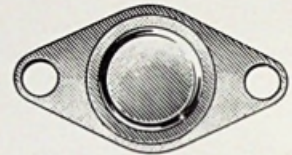
transistor ag

Thyristors



van 0,6 A t/m 35 A (I_f)
van 30 V t/m 1000 V (V_{rom})

Triacs



van 2 A t/m 10 A (I_f)
van 100 V t/m 800 V (V_{rom})

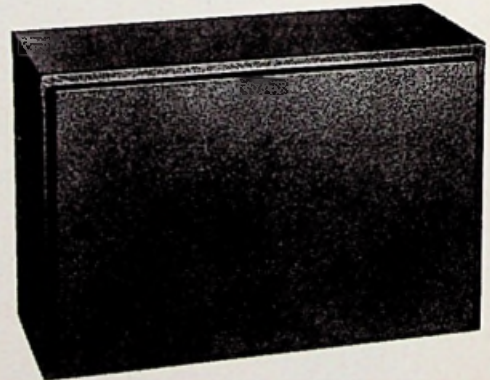
uit voorraad leverbaar

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

Stadhouderskade 6, Amsterdam,
tel. 020-182821, postbus 6049 telex 11273

633

Stalen druiwaterdichte kasten



zeer geschikt als: C.A.-versterkerkast en/of
apparatenkast
in diverse afmetingen

*

Diverse soorten:

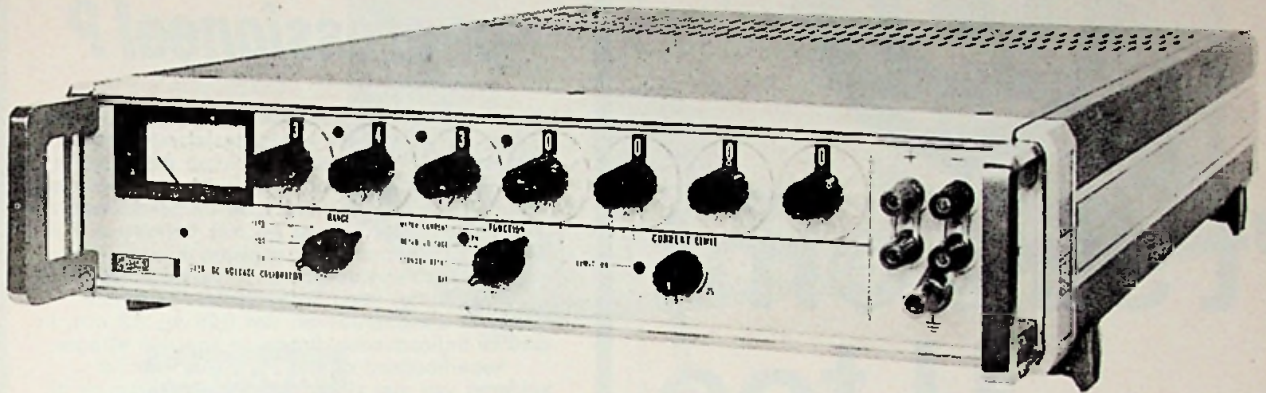
Kabels, Kabelzadels o.a. 7 mm zwart. Muurbeugels. Schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam
Tel. 020 - 79 55 44

JOHN FLUKE OVER GELIJKSPANNINGS-CALIBRATOREN

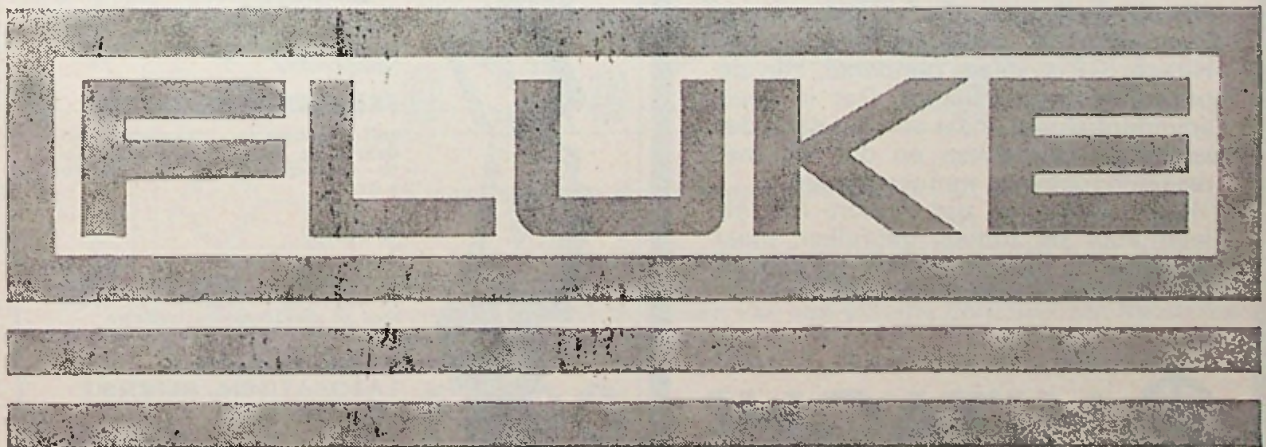


In John Fluke's calibratieprogramma is er voor praktisch elke toepassing een instrument. Er is de goedkope 341 A met een nauwkeurigheid van 0.01 %, er is ook de 3330 A, een op afstand instelbare stroom- en spanningscalibrator met een nauwkeurigheid van 0.005 % voor spanning en 0.01 % voor stroom. De 332 B en de 335 A hebben de hoogste stabiliteit en de grootste nauwkeurigheid van de totale reeks, de 335 A is bovendien nog uitgerust met een ingebouwde nuldetector.

Op een rijtje gezet ziet het programma er als volgt uit:

TYPE	NAUWKEURIGHEID	STABILITEIT	RESOLUTIE
341 A	0.01 %	30 ppm/mnd.	1 ppm
343 A	0.003 %	15 ppm/mnd.	0.1 ppm
332 B	0.002 %	10 ppm/mnd. - 20 ppm/jr.	0.1 ppm
335 A	0.002 %	10 ppm/mnd. - 20 ppm/jr.	0.1 ppm
3330 A	0.005 % spann.	25 ppm/mnd.	0.1 ppm
	0.01 % stroom	50 ppm/mnd.	0.1 ppm

Voor nog hogere nauwkeurigheid levert Fluke een reeks van hulp-instrumenten zoals de referentiedeler 750 A, de nuldetector 845 en de Kelvin-Varley spanningsdeler 720 A waarmee de nauwkeurigheid tot 5 à 10 ppm kan worden verhoogd. Ook voor het calibreren van multimeters en transistor-voltmeters (kl. 0.5 en 1) is er een Fluke calibrator, de 760 A, geschikt voor wissel- en gelijkstroom en -spanning en voor weerstand. Nogmaals, voor praktisch elke toepassing is er wel een Fluke calibrator.



WE ZULLEN U ER GAARNE MEER INLICHTINGEN OVER ZENDEN.

C.N. Rood n.v. ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk ZH, Tel. 070 - 99.63.60, Postbus 4542



't stroomt
U toe



't Stroomt U toe.

Hitachi batterijen zijn iets bijzonders. Door een 3-tal vindingen, tezamen het Hitachi GP-systeem genoemd, zijn de prestaties ongeëvenaard. Dat is geen advertentiekreet, maar een feit dat ieder koper zal ontdekken en dat wij met researchgegevens kunnen staven. Hitachi batterijen zijn daarom niet alleen voor de zomaar-gebruiker, maar ook voor de meer professionele gebruiker. Ze zijn bovendien niet duur.

 **HITACHI**

imp: L. Wüst & Zoon N.V. Amsterdam
de Flinesstraat 26 tel. 020 - 942044



**Soldeert u
professioneel?**

Multicore meerkernig tinsoldeer wordt reeds jarenlang in alle professionele kwaliteitsapparatuur toegepast. Het zelfde kwaliteitssoldeer maar dan in kleinverpakking ook voor de amateur die eisen stelt. Voordelen: Multicore heeft over de gehele lengte 5 kernen bijzonder actieve en niet corrosieve Ersin Flux. Hierdoor moeiteloos solderen door de juiste vloeimiddelen. Vervaardigd van zuiver tin en lood, geen veroudering, geen kruipeffecten. Multicore soldeer in standaarddikten van 0,25 tot 3,2 mm, in diverse tin/loodverhoudingen, in speciale allages, koperhoudend of met 2% zilver voor het solderen van met zilver opgedampte ceramiek of van met goud geplatteerde printed circuits. Multicore soldeer, iets duurder, veel beter. Bel Nierstrasz Amsterdam (020 - 94.16.76, toestel 155) voor inlichtingen, gratis proefmonsters en prijzen.



NIERSTRASZ

arcs 2553



KRISTAL-OSCILLATOREN

met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plugin“ uitvoering.

KWARTS-KRISTALLEN

volgens MIL-C-3098-D DEF-5271-A of uw fabrieksspecificatie. Nu ook leverbaar in geheel glazen uitvoering, voor hoge stabiliteit en ouderingselzen.

FREQUENCE-SOURCES

zeer compacte frequentie-standaards in moduulvorm, leverbaar in frequenties van 50 khz tot 1 Hz.

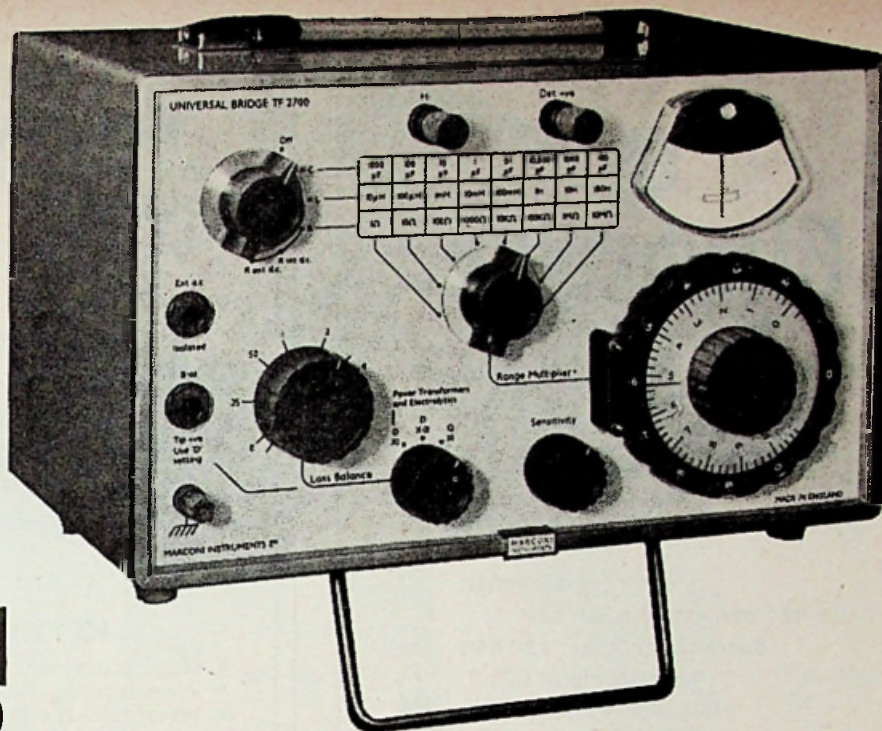
OVENS

voor kwartskristallen en temperatuurgevoelige componenten. Plug-in units, diverse typen met bi-metaal of elektronische controle.

**VOOR: INDUSTRIE,
LABORATORIA, DEFENSIE
EN AMATEURS**

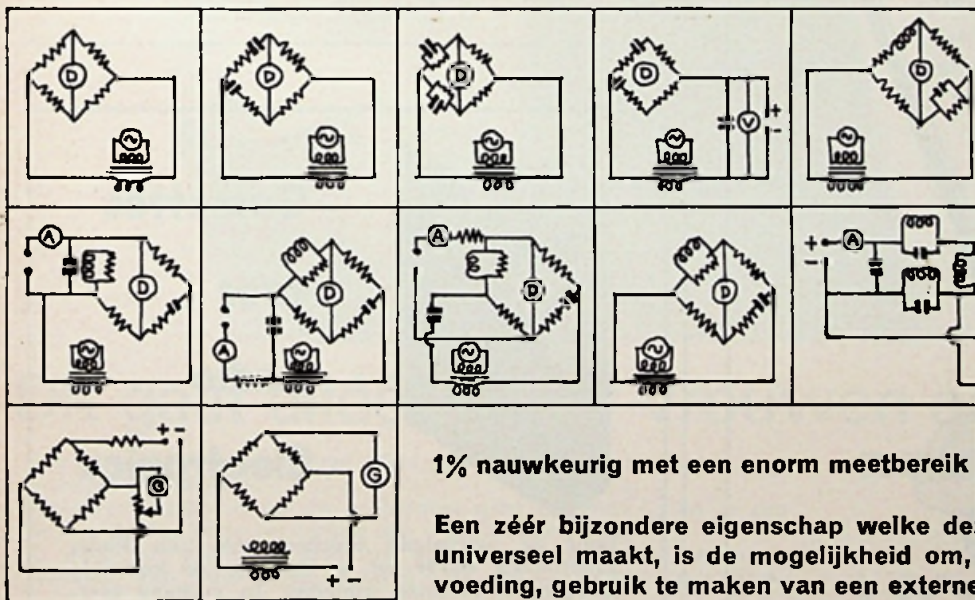
=STABILIX=
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497



**MARCONI
INSTRUMENTS**
TF2700

UNIVERSELE 1% MEETBRUG: GROTE MOGELIJKHEDEN VOOR EEN KLEINE PRIJS!



**IDEAAL VOOR
SERVICE-DOELEINDEN!**

Volledig getransistoriseerd
Onafhankelijk van lichtnet,
dus overal te gebruiken

1% nauwkeurig met een enorm meetbereik

L: 0.2 μ H tot 110 Henry
C: 0.5 pF tot 1100 μ F
R: 10 m Ω tot 11 M Ω

Een zéér bijzondere eigenschap welke deze unieke brug eigenlijk super-universeel maakt, is de mogelijkheid om, naast de interne 1000 c/s brugvoeding, gebruik te maken van een externe bron met een frequentie tussen 20 c/s en 20 kc/s.

f 890,- excl. B.T.W. Uit voorraad leverbaar.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:
Ingenieursbureau



KONING EN HARTMAN N.V.

Kopierwerf 30 Den Haag Tel. (070) 678380 * Telex 31528

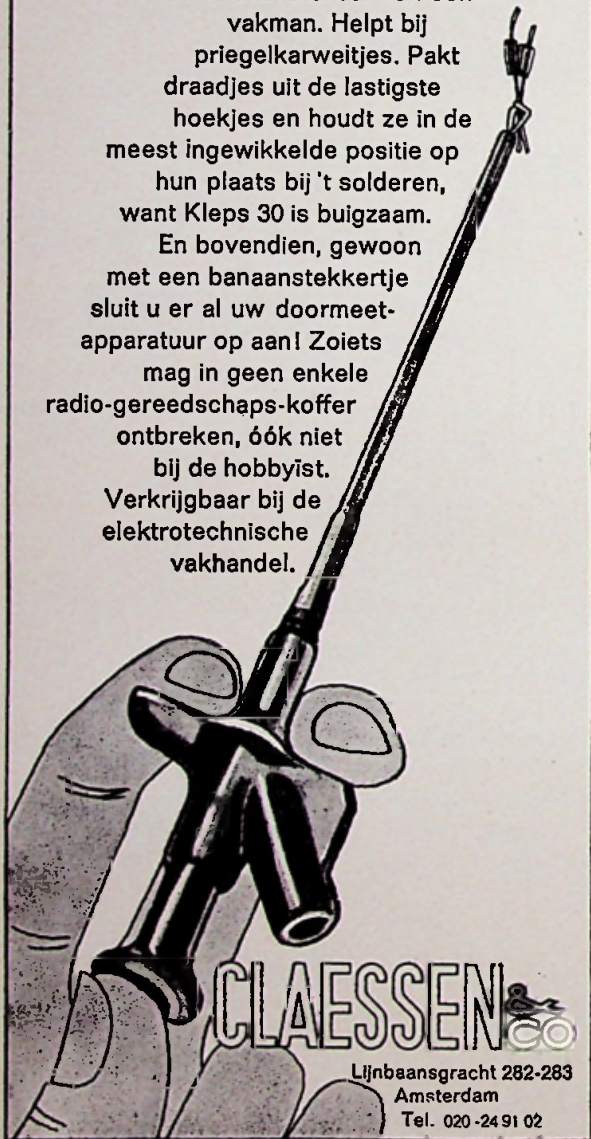
Als U Uw aanvraag adresseert aan Ingenieursbureau Koning en Hartman N.V., Antwoordnummer 764, Den Haag, hoeft U geen postzegel te plakken.

h
Hirschmann
 presenteert
Kleps 30

Uw gekste stukje gereedschap

Maakt een vakman van een amateur, en een duivelskunstenaar van een vakman. Helpt bij priegelkarweitjes. Pakt draadjes uit de lastigste hoekjes en houdt ze in de meest ingewikkelde positie op hun plaats bij 't solderen, want Kleps 30 is buigzaam.

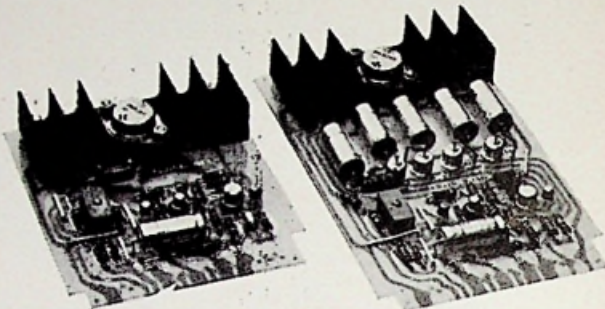
En bovendien, gewoon met een banaanstekertje sluit u er al uw doormet-apparatuur op aan! Zo iets mag in geen enkele radio-gereedschaps-koffer ontbreken, óók niet bij de hobbyïst. Verkrijgbaar bij de elektrotechnische vakhandel.



CLAESSEN
 Lijnbaansgracht 282-283
 Amsterdam
 Tel. 020-24 91 02

NIEUW!!!
INPLUGVOEDINGEN

VOOR GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN
COUTANT **ELECTRONICS LTD.**



HET INSTRUMENT stand B110

- * stabilisatieverh.: 3000 : 1 voor $\pm 10\%$ ingangsspanningsvariatie
- * temperatuurbereik $-10\text{ }^\circ\text{C}$ tot $+65\text{ }^\circ\text{C}$
- * spanning 30 V max. - stroom 1,5 A max.
- * kortsluitvast
- * serie- en parallelschakelen mogelijk
- * prijzen vanaf f 99,—.

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.
 Haagweg 149 - Rijswijk (Z.H.) - Tel. (070) 98 93 92



Cassettes
 voor
Radio
Electronica

Door de gewijzigde brocheervorm van Radio Electronica wordt het te kostbaar de komende jaargangen te laten inbinden. In verband hiermede zijn bij ons cassettes verkrijgbaar. Het voordeel is hierbij dat de nummers onmiddellijk na toezending in de cassette kunnen worden gezet. Bovendien bespaart u hiermee de kosten van het inbinden. De prijs van deze cassette bedraagt f 8,90, inclusief verzendkosten en 12% O.B.

Eventuele bestellingen met vermelding van de jaargang die u wenst te ontvangen zien wij gaarne zo spoedig mogelijk tegemoet.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA
 Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer



Dit gaat alléén maar vrouwen aan meneer...!

Dus alleen voor u, mevrouw! Weet u wat een BC171 is, kent u onze onvolprezen 2N3055?

Nee? Geeft niks! Want uw echtgenoot weet het wel... En in zijn belang is deze korte boodschap aan u geschreven!

U weet niet wat u dit jaar met sinterklaas weer moet geven...

Welaan: Van Dam helpt u! Geef hem een technische cadeaubon, da's iets nieuws...!

't Wordt u heel eenvoudig gemaakt: u maakt ons per giro het bedrag over, dat sint hem dit jaar toebedeelt. U krijgt dan per post van ons een bon voor dat bedrag toegestuurd, een bon die hij zélf kan besteden aan zijn BC171 of 2N3055 of aan één of meer andere abacadabra-dingen.

Hij kan besteden per postorder of hij kan in onze winkels in Rotterdam en Amsterdam komen om uit te zoeken.

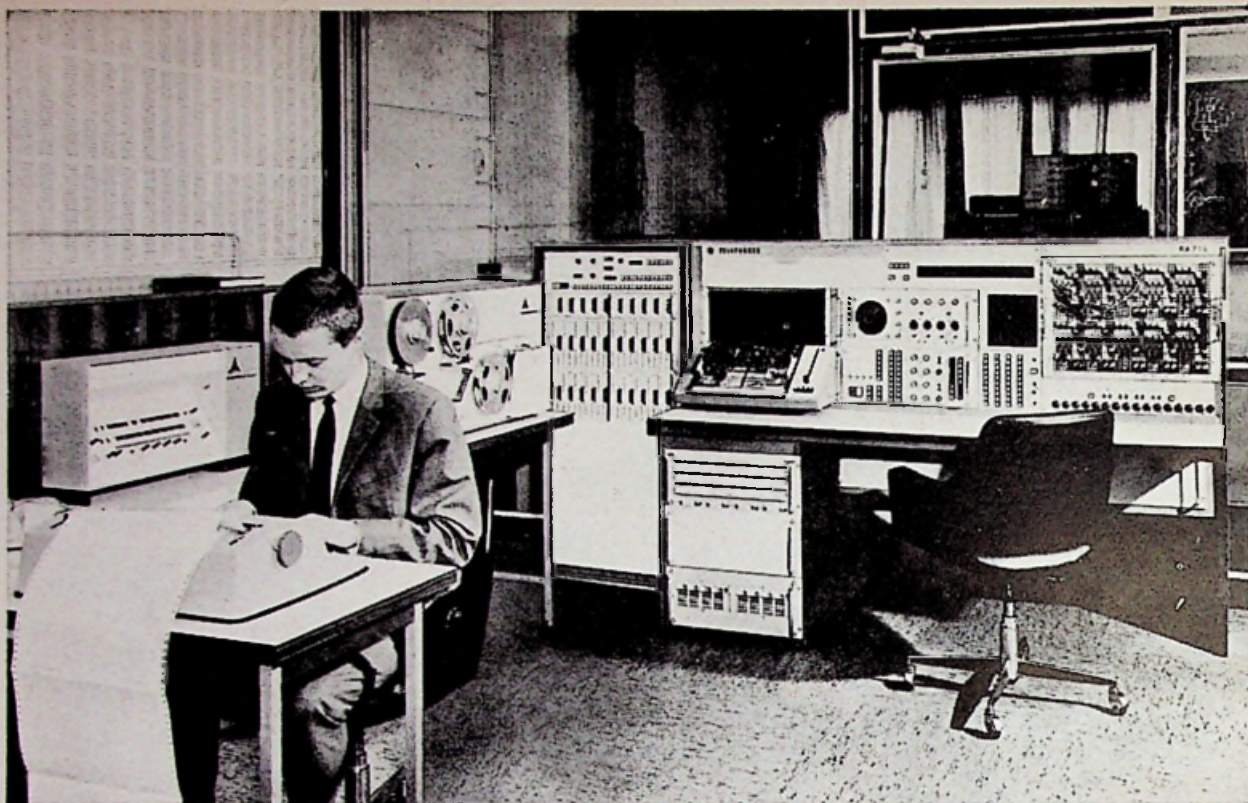
Ingewikkeld? Misschien, maar wél origineel, én doeltreffend. Net als die BC171, dat - en nu weet u het dan - één van de dingetjes is waarmee Van Dam bewijst dat hij GROOT IS IN DE WERELD VAN HET KLEINE!

VAN DAM
ELEKTRONICA

Rotterdam-noord
Snellemanstraat 11
telefoon: 010-240812-243497
administratie: 010-245516
postgiro: 295550

Amsterdam
Reguliersgracht 105
telefoon: 020-248967
's Maandage gesloten

6431069/A



Schakel het hybride computer systeem HRS 900 van Telefunken in.



De combinatie van analoge en digitale rekentechnieken vergemakkelijkt het oplossen van partiële differentiaal-vergelijkingen voor automatische optimalisering. Daardoor doen zich tal van nieuwe perspectieven voor op het gebied van natuur- en scheikunde, lucht- en ruimtevaart, fysiologie, kern- en procestechiek.

De kosten van aanschaffing en exploitatie van een TELEFUNKEN HRS installatie zijn betrekkelijk gering. Daardoor verschaft u zich tal van mogelijkheden voor simulaties in „real time“. Het complete HRS systeem omvat de precisie analoge rekenmachine RA 770, de digitale rekeninstallatie 90-40 en het koppelwerk HKW 900. De computers zijn uiteraard ook afzonderlijk te gebruiken.

De voor dit systeem ter beschikking staande systeem – software omvat: HYTROL en FORTRAN – HYBRID, alsmede de assemblers: SYMBOL en METASYMBOL. Voor computertalen worden medegeleverd een ALGOL-, een FORTRAN- en een REALTIME FORTRAN compiler.

De maximale afwijking van de elektronische componenten van het analoge rekentuig, zijn 0.01 – 0.02%. De bandbreedte van de rekenversterker is 450 kHz.

De digitale computer heeft een tot 32 k uit te breiden kerngeheugen met een woordlengte van 24 bit. Cyclustijd 1.75 μ sec. en accestijd 0.7 μ sec. Periferie zeer flexibel en geschikt voor aansluiting van alle gebruikelijke apparaten.

De digitaal-analoog omzetter vermenigvuldigt en interpoleert. De omzetting van digitale en analoge waarden en omgekeerd geschiedt nauwkeurig en met grote snelheid. Nadere gegevens kunnen wij u desgewenst ter beschikking stellen.

N.V. Electriciteits Maatschappij AEG, afd. Telefunken Telecommunicatie, Postbus 1816, Amsterdam. Telefoon 020-785511.

Redactionele Emissies

Vijftig jaar radio-omroep in Nederland Ofwel: Wie van de drie!

door C. L. DOESBURG

Deze maand is het 50 jaar geleden dat Hanso Henricus Schotanus à Steringa Idzerda begon met officiële gesproken woord- en muziek-uitzendingen, bestemd voor iedereen die het maar ontvangen kon en horen wilde. N.a.v. de jl. gehouden FIRATO is er nog al het een en ander te doen geweest over het werkelijke pionierschap van IDZ (zoals de afgekorte roepletters uit de „Haagse Souder-tijd” van Idzerda waren) met aan de éne zijde het voortreffelijke boekje van de Muiderkring „à Steringa Idzerda, de pionier van de Radio-Omroep”, geschreven door de heer P. A. de Boer van het Nederlandse Postmuseum en aan de andere zijde één van de grote pioniers van de radio-omroep zélve, de heer Willem Vogt, van de NOZEMA. Het is niet onze bedoeling hier uit te maken wie nu wél een pionier is en wie niet.

Uw auteur is geen historicus doch technicus en hij kan maar één ding doen en dat is: artikelen en boekjes lezen voor zover ze in zijn gezichtskring – dit onderwerp betreffende – komen. Wil men wérkelijke geschiedschrijving bedrijven, dan is daarvoor een diepgaande studie noodzakelijk. Het kernpunt waar het „gekrakeel”, zoals men de kraakgeluiden en stooverschijnselen zou kunnen aanduiden, zit 'm in het begrip „omroepen”. Wat is wél een radio-omroep en wat niet.

Dit laten wij aan uw eigen oordeel over, want interessant is deze aangelegenheid zeker en bovendien werkt ze uitermate sterk op de verbeelding. Wij zullen slechts citeren uit de beschikbare bronnen (waaronder uiteraard het genoemde boekje).

In het boekje „Hier Hilversum de NCRV” van de heer G. H. Hoek, uitgegeven ter gelegenheid van het 40-jarig bestaan van die omroep-vereniging, schrijft de auteur o.m.: „Op de vooravond van Kerstmis in 1906 was prof. R. A. Fessenden (geboren in 1866 in Canada en reeds op 20-jarige leeftijd ingenieur bij de Edison Company - Red.) er in geslaagd, voor het eerst, langs radio-telefonische weg, gesproken tekst en muziek uit te zenden.

In „The Yearbook of Wireless Telegraphy and Telephony” uitgegeven in 1913, staat in de „herdenkingskalender” daar niets over te lezen. Wél een uitgebreid artikel over de moeilijkheden, ongedempte elektromagnetische trillingen bij grote vermogens, met een microfoon te „moduleren”. „Voorhands” blijkt dat onmogelijk te zijn en wacht men de ontwikkelingen van de microfoontechniek maar af. Dat is dan ook gebeurd; een uitgelezen reeks microfoons is er geweest die wij niet meer kennen. Alleen de vloeistof-microfoon: daar zou óók nú nog wel wat inzitten.



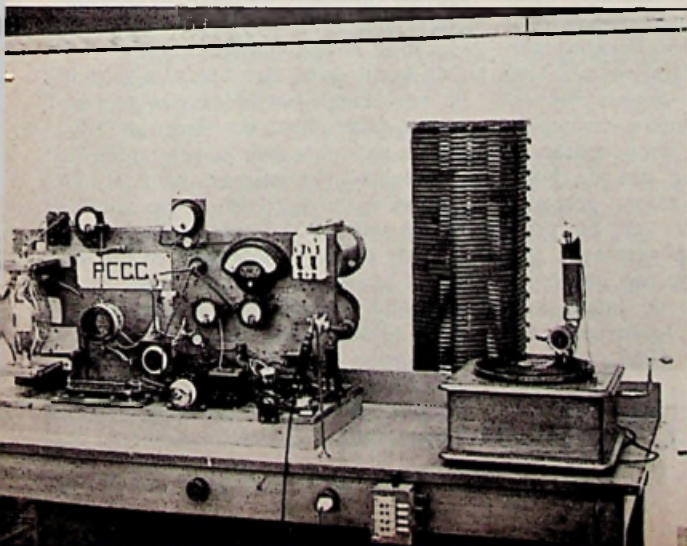
Ir. à Steringa Idzerda.

Als gevolg van het „bladeren”: het is interessant te vermelden dat in april 1911 het eerste nummer van de „Marconigraph” verschijnt, uitgegeven door de Marconi-company, dat later op zal gaan in ... „The Wireless World”. Over Marconi gesproken, op 1 mei en 11 december 1909 heeft hij in Nederland lezingen gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Delft.

Terug tot ons onderwerp!

In de AVRO-Bode van 20 september '69 schrijft Willem Vogt onder de kop „Opening FIRATO met bedrukte herdenking” een artikel tegen de beweringen van de heren P. A. de Boer en Swierstra dat Idzerda een *wereldprimeur* had met zijn radio-omroep. De werkelijke pionier is volgens de heer Vogt niemand minder dan Lee de Forest, waarvan het aantoonbaar is, dat hij reeds in november 1916 commerciële radio-omroep bedreef. Verder is uit dit artikel interessant te vernemen (en ijzersterk met foto, waarop microfoon én grammofoon) dat in 1913 het radio-omroepstation van Doc. Herrold, San José, zich met „stemuitzendingen” bezig hield.

De *wereldprimeur* van IDZ komt hierdoor wel op wat losse schroeven te staan, in feite zelfs ook de primeur van Lee de Forest. Mits alle geciteerde bronnen op waarheid berusten en wie zou daar aan kunnen of willen twijfelen?



De Idzerda-zender zoals deze ook op de Firato te zien en te horen was; hij is nl. nog steeds in staat dienst te doen.

een primeur toe voor Europa, dan komt men meer in de buurt en ook in de richting van het in 1927 uitgegeven boekje „De Historie van den Nederlandschen Omroep”, geschreven door Joh. Schnabel, destijds algemeen redacteur van de „RK Radiogids”. Blijkens de inhoud en het jaartal staat dit boekje dicht bij de waarheid. Bij dit alles moeten wij bedenken, dat de 1e Wereldoorlog bepaalde activiteiten in Nederland onmogelijk maakte.

Dan vestigt in 1918 de Nederlandse Seintoestellenfabriek (NSF en tegenwoordig genaamd „Philips Telecommunicatie Industrie”) zich in Hilversum. Op 19 maart 1919 is er op de Jaarbeurs te Utrecht een demonstratie tussen de stands van „Philips Gloeilampen N.V.” uit Eindhoven en de „Nederlandse Radio Industrie” van IDZ uit Den Haag, waar draadloos „radio-muziek” ten gehore werd gebracht.

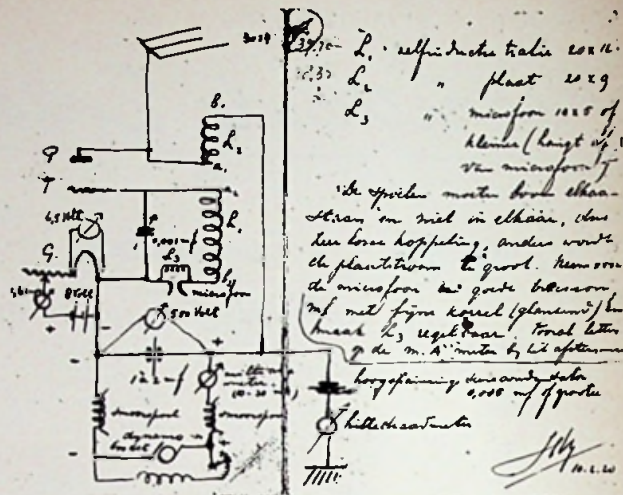
Inmiddels had IDZ op 7 februari '19 een verzoek tot machtiging ingediend bij de Minister van Waterstaat, die IDZ op 14 augustus '19 een machtiging verleende tot het uitzenden van gesproken woord en muziek, onder de roepletters PCGG. In februari '19 was IDZ nl. begonnen met proeven aan ongedempte zenders met een triodebuis, aanvankelijk met een vermogen van 10 à 20 watt. IDZ kon op 22 augustus '19 officieel met zijn proefuitzendingen beginnen, waar we in het blad „Radio Nieuws” 1919 reacties op lezen en met ingang van 6 november begon hij met regelmatige uitzendingen op maandag- en donderdagavond, die hij per advertentie liet aankondigen.

De muziekuitzendingen vielen zeer in de smaak, zo zelfs dat vanuit Engeland „The Wireless World” en later het dagblad „Daily Mail”, Idzerda financieel gingen steunen. Wanneer de BBC op 11 nov. '24 begint, vervalt deze financiële steun.

Reeds eerder was Idzerda in financiële moeilijkheden, in „Radio Nieuws” van 1921 lezen wij tal van advertenties waarin Idzerda geld probeert bijeen te krijgen. Ook het idee van „vrijwillige luisterbijdragen” wordt in dit blad geopperd. Ir. Max Polak gaat daar serieus op in en wil een „Muziekfonds” stichten, dat onder beheer of controle zou moeten komen van de Nederlandse Ver. voor Radiotelegrafie (N.V.V.R.).

Inmiddels zijn er vele zenders aan het komen; de commerciële inslag van Idzerda, nl. reclamé voor zijn Nederlandse Radio Industrie, vindt navol-

Het schema van de zender van Middelraad dat Idzerda in 1920 voor hem ontwierp.



ging. Zo was er met de roepletters PCKK in de Oude Molstraat te Den Haag een 100 watt zender van de Fa. Velthuisen. Onder dezelfde letters treffen we, vreemd genoeg, óók de zender van de Fa. Koumans en Polak te Rotterdam. De zender in Den Haag kon in Antwerpen goed worden ontvangen, maar toen in Brussel een radio-station werd geopend, sloot deze zender.

Op de golflengte van 1065 meter werkte in IJmuiden de „lampendokter” P. H. A. Middelraad met de roepletters PCMM, die bijna altijd grammofoonmuziek uitzond, in tegenstelling met PCGG, die „live-concerten” van zijn speciaal „radio-strijkje” verzorgde en waarvan men toen al vond dat de geluidskwaliteit beter was. In 1922/23 werkte een zender voor het „Heussen Laboratorium” in Den Haag en op een golflengte van 1050 meter, onder de roepletters PA 5, de fa. Smith en Hooghoudt te Amsterdam. Einde '24 zond ook nog een heer W. Boosman uit Amsterdam met een „radio-omroepstation” PX 5.

Op 7 aug. '21 was een Koninklijk besluit in werking getreden, dat behelsde dat alle in werking zijnde radio-ontvangers moesten worden ingeschreven bij het dichtstbijzijnde telegraafkantoor. Door een bepaling van de Hinderwet moest IDZ in 1923 de uitzendingen staken wegens het lawaai dat de omvormers veroorzaakten. Op 21 juli '23 vond echter de eerste proefuitzending van de NSF-zender te Hilversum plaats, gebouwd door Ir. G. W. White van Marconi. Deze zender had een vermogen van 500 watt en werkte op een golflengte van 1050 meter (op de lange golfkanaal 15 -, waarop momenteel o.a. Minsk uitzendt, nl. 1067 meter - 100 kW).

Door een technische ingreep kwam PCGG op 18 okt. '23 weer in de

lucht. Een personeelslid van de verkoopafdeling van de NSF, de heer W. Vogt en de administrateur van de NSF, de heer F. van der Woord, namen de programmatische en financiële zorgen voor de NSF-zender op zich. De heer Vogt was overigens juist teruggekomen uit Indië, van de zender te Malabar, waarvan hij in Radio-Nieuws '21 een verslag maakte. In 1924 claimt het blad „Radio Wereld” zendtijd bij de NSF en poogt tot een „omroepfonds” te komen uit vrijwillige bijdragen. Intussen blijken vrijwillige bijdragen een wankel basis te zijn voor het voortbestaan van de zender PCGG van IDZ. Op 11 november '24 moet PCGG wegens geldgebrek sluiten...

In Hilversum gaat men echter door. Op 21 juli '23 (volgens de legendarische auteur J. Corver, redacteur van Radio Expres) wordt de Hilversumse Draadloze Omroep opgericht (HDO) om de programma's over de NSF-zender te verzorgen. In maart '24 is er een comité opgericht, dat toezicht houdt op de door de luisteraars bijeengebrachte gelden.

In december '24 liet Philips-Eindhoven bij de NSF twee 60 meter hoge masten opstellen waarvan in de meidagen van 1940 de laatste overgebleven mast is opgeblazen.

Dan komt er bij de „brede lagen van de bevolking” het besef wat een geweldig instrument de Radio is”. Zo wordt als eerste omroepvereniging de Christelijke Vereniging voor Radio (de NCRV) opgericht en op zondag 15 februari 1925 vindt de eerste uitzending plaats uit een kerk in Hilversum. Overigens bestond toen reeds de zender van de Gereformeerde Kerk te Bloemendaal. Op 4 oktober 1925 volgt de KRO, die een mis uitzendt via de NSF-zender uit de St. Dominicuskerk aan de Spuistraat te Amsterdam. Daarna komen de



De wereld van

STEREO 8

Er is een belangrijk moment in Nederland geweest: om één tafel zaten onlangs de directies van *Bovema*, *Haag-Techno-Kalorik*, *Inelco Holland* en *L. Wüst & Zn* met één gemeenschappelijk doel: het lanceren van de Stereo 8 Cartridge, een geduchte concurrent voor de cassette en zelfs voor de langspeelplaat.

Wát is „Stereo 8”

Stereo 8 is geen 8-kanalige stereo, maar een „cassette”, of beter „cartridge” waarin zich een eindloze geluidsband bevindt met vier stereo-muzieksporen (dat zijn acht geluidssporen). Het zijn derhalve voorbespeelde banden.

Het systeem is niet nieuw, reeds vijf jaar geleden zagen we van Motorola een aankondiging over „Stereo 8”. De Nederlandse importeurs hadden toen nog geen belangstelling, omdat aan de apparatuur kinderziekten kleefden en men eerst de marktontwikkeling wilde afwachten. Vooral in de Ver. Staten, Japan en Zweden heeft het gebruik van de cartridge een enorme vlucht genomen en in met name de Ver. Staten, was de omzet aan voorbespeelde cartridges in 1969 evengroot als die van langspeelplaten in 1958. Dat wil dus wel wat zeggen. Een geduchte concurrent voor de langspeelplaat en ook voor de bandcassette staat voor de deur, vandaar dat de vier importeurs hun „concurrentiebelangen” voor één middag vergaten, om gezamenlijk plannen te smeden dit nieuwe systeem te lanceren.



Stereo cartridge-speler van NIVICO. Freq.bereik 40 ... 12 000 Hz, wow en flutter minder dan 0,3 % RMS, signaal/ruisafstand meer dan 40 dB en harmonische vervorming minder dan 2,5 %. De uitgangsspanning bedraagt 0,775 V over 2,2 kΩ. Met de „select”-schakelaar kan men de „tracks” kiezen.

Techniek van de cartridge

De cartridge is een plastic omhulsel, waarin zich een eindloze band bevindt en een aandrukrol voor de toon-as. De rugzijde van de band is bedekt met grafiet, om een zo soepel mogelijke bandloop te waarborgen. De speelduur is circa 36 minuten of twaalf titels van een langspeelplaat. Er bestaan ook „dubbeldikke” cartridges, waarin twee banden zijn ondergebracht. De vier stereosporen of „tracks” ieder met drie titels, zijn als volgt onderverdeeld: 1-5, 2-6, 3-7, en 4-8. Door deze grote ruimte tussen de corresponderende sporen is de constructie van de stereo-weergeefkop vrij



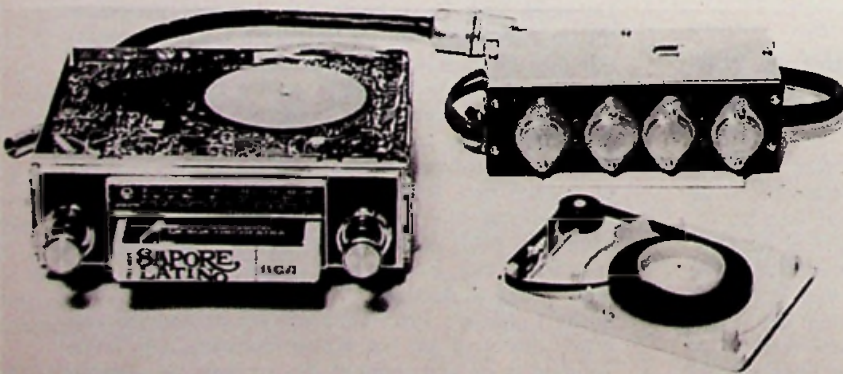
Autocassettespeler van PIONEER.

eenvoudige en beter te reproduceren. Wanneer door de een of andere oorzaak de verticale stand van de weergeefkop niet meer zou kloppen en overspraak van de éne „titel” op de andere ontstaat, kan de justering door middel van een knopje eenvoudig opnieuw plaats vinden.

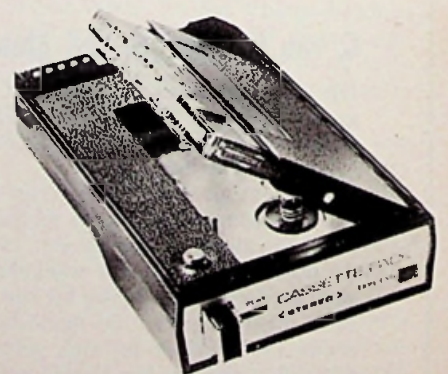
Zodra de band aan het einde van een omloop is gekomen schakelt hij in de tijd van $\frac{1}{8}$ seconde d.m.v. een schakelfolie over op de volgende sporen. Is de band aan het eind van de vierde „track” gekomen, dan schakelt hij automatisch terug op de eerste „track”, zodat de „LP” weer van voren afaan begint.

Lampjes geven aan op welke „track” de weergeefkop zich bevindt en ook is er de mogelijkheid van buitenaf, op een andere „track” over te schakelen.

Ook is gegeven dat de spoorbreedte



VOXSON autoradio met stereo cartridge-speler. De stereo-eindtrap is los uitgevoerd. Rechts ziet men een geopende cartridge waar de aandrukrol en de eindloze band goed zichtbaar zijn.



Verloopcartridge voor het afspelen van cassettes in een cartridge-speler van NATIONAL. In de cartridge bevindt zich een reductie-systeem voor de bandsnelheid en een weergeefkop.



Cartridge-speler van NATIONAL met ingebouwde eindversterker voor de auto. Het is ook mogelijk zgn. „radio packs” in te steken van stereo-FM tot MG, LG en KG. Men kan met deze installatie werkelijk alle kanten uit (ook met de auto uiteraard).

ongeveer 0,6 mm bedraagt en in de zelfde orde ligt als bij de bandcassette. De bandsnelheid daarentegen is 9,5 cm/s, wat een belangrijk betere geluidskwaliteit waarborgt. Afhankelijk van de apparatuur ligt het frequentiebereik tussen 60 en 13 000 Hz.

Tijdens de productie worden de banden op 38 cm/s gecopieerd.

Ter vermindering van jank is de cartridge-speler uitgerust met een toerentalgeregelde gelijkstroommotor en een behoorlijk vliegwiel, overigens heeft iedere fabrikant zijn eigen constructiemethode. Verdere technische gegevens zijn ons op dit moment nog niet bekend.

Bediening

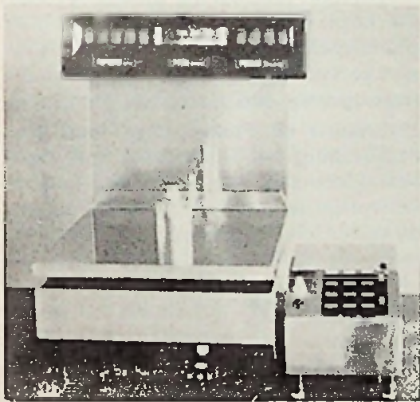
De bediening is de eenvoud zelve. In de auto bijv. bevindt zich een autoradio met een gapende brievenbusgleuf (overigens netjes met een klapdekseltje afgewerkt) en in die gleuf stopt men de cartridge. Uit de auto-radio-luidspreker hoort men terstond muziek van goede kwaliteit, al of niet in stereo, dat laatste hangt overigens van uw auto-installatie af. De cartridges worden niet alleen in de auto gebruikt. Er bestaan ook „huis”-cartridgespelers die op een stereo-installatie kunnen worden aangesloten als was het een platenspeler

en er zijn ook gecombineerde stereo-afstemmers/versterkers waarin de „hongerige” gleuf is aangebracht. Het systeem is overigens uitgevonden door de Amerikaan Lear, bekend van de Lear-Jet vliegtuigfabrieken en ontwikkeld om te worden gebruikt in vliegtuigen, het is daarna overgenomen door de auto-industrie.

Conclusie

Een nieuwe mijlpaal in de historie van het opnemen en weergeven van muziek waarvoor de cassette-speler als het begin van deze ontwikkeling kan worden gezien. Er zal nog wel het een en ander moeten gebeuren wil men kunnen spreken van een Hi-Fi-concurrent van de grammofoonplaat. Daarvoor zal o.a. het gebruik van een andere bandsort en een systeem om elke titel snel te kunnen opzoeken noodzakelijk zijn. Wie zegt echter dat dat niet zal gebeuren en daarom zien wij de toekomst van de „stereo 8 cartridge” met vertrouwen en enthousiasme tegemoet.

WEEGSCHAAL MET DIGITALE PRIJSAANDUIDING



SGS heeft in een winkelweegschaal een vermenigvuldiger gebouwd waardoor deze, behalve het gewicht, ook de prijs per gewichtseenheid én de totaalprijs aangeeft.

De informatie voor de vermenigvuldiger wordt verkregen uit een toetsenbord voor de prijs per eenheid en uit een gewicht-digitaal omzetter. De prijzen worden m.b.v. nixie-buisjes naast de gewichtsschaal aangegeven. De machine berekend de prijs steeds opnieuw in een herhaalde cyclus zodat bij variaties in het gewicht de weergegeven totaalprijs meeverandert.

Men verwacht veel succes met de nieuwe weegschaal bij de consument, daar er nu geen twijfel meer hoeft te bestaan over het te betalen bedrag en de rekenkwaliteiten van de winkelier. Sch.

NIEUWE WEDSTRIJD VOOR JONGE ONDERZOEKERS

Van oktober 1969 tot april 1970 wordt de nieuwe wedstrijd voor jonge onderzoekers in Nederland gehouden. Aan deze wedstrijd kunnen jongens en meisjes meedoen, die (op 1 februari 1970) niet jonger zijn dan 12 en niet ouder dan 21 jaar, met een eigen wetenschappelijk onderzoek.

De wedstrijden voor jonge onderzoekers zijn in Nederland begonnen in 1966 na een televisie-uitzending. Naar het idee van de Amerikaanse science fairs werd toen de eerste wedstrijd geannonceerd, waarvoor bij een grote groep jonge Nederlanders veel belangstelling bleek te bestaan. Dit voorjaar vond de finale van de derde wedstrijd plaats.

In maart van dit jaar werd de Stichting De Jonge Onderzoekers opgericht, waarvan Prins Bernhard ere-voorzitter is. In het bestuur en de raad van advies van de Stichting hebben autoriteiten op het gebied van wetenschap, bedrijfsleven en onderwijs zitting. Voorts is er een beleidsraad, waarin en aantal jonge onderzoekers en de voorzitters van de verschillende werkgroepen zitting hebben. Deze zijn de werkgroep jeugdlaboratoria (het eerste jeugdlaboratorium is dit jaar in Eindhoven geopend); de werkgroep nieuwe ideeën (bedoeld om nieuwe experimenten op te zetten); de werkgroep instructie en opleiding (die voor begeleiding van de deelnemers zorg draagt); de werkgroep voorlichting en propaganda; de werkgroep wedstrijd (die de jaarlijkse wedstrijd organiseert) en de werkgroep hulpmiddelen (die noodzakelijke apparatuur en instrumenten ten behoeve van de jonge onderzoekers verzamelt en beschikbaar maakt). Een bureau coördineert de activiteiten.

De Stichting ontvangt van het Ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk voor 1969 een subsidie ten bedrage van f 100 000. Daarnaast zijn ook van verschillende andere zijden financiële steun en andere daadwerkelijke hulp toegezegd.

De finale voor de komende wedstrijd zal plaats vinden op 27 en 28 maart 1970 met daarop volgend een tentoonstelling in de RAI tot en met 5 april. Deelnemen is mogelijk met inzendingen op ieder gebied van wetenschap; dus niet alleen de natuurwetenschappen, zoals natuurkunde, scheikunde en biologie, maar ook met onderzoeken op het terrein van de sociale wetenschappen, sociologie, economie, geschiedenis, enz. Ieder gebied dat zich leent voor wetenschappelijk onderzoek is derhalve toegestaan. Aspirant-jonge onderzoekers kunnen inlichtingen aanvragen bij de Stichting De Jonge Onderzoekers, postbus 4408 te Amsterdam.

FIRATO HiFi-STEREO-PROGRAMMA VAN PHILIPS

Philips verwacht een hausse in de vraag naar HiFi apparatuur en komt met installaties voor de veeleisende luisteraar. Naast de uitgesproken HiFi volgens DIN 45 500 normen vinden we een uitgebreid aanbod in installaties voor zeer goede weergave, uit de aard der zaak tegen prijzen die voor een groter kring bereikbaar zijn.

Op een persconferentie toonde en demonstreerde Philips ons deze nieuwe apparatuur, nadat in een korte inleiding de overwegingen waren toegelicht.

Blijkens een intensief marktonderzoek is er een toenemende vraag naar HiFi-weergave-apparatuur, die echter wordt afgeremd door de prijzen: beneden de f 2000,- is nauwelijks een complete, goede HiFi-installatie aan de markt. Deze situatie wil Philips doorbreken met combinaties, die dank zij een zeer grote oplage op een belangrijk lager prijsniveau komen. Het blijkt dat de plaat als signaalbron voor HiFi weergave favoriet is; in 1969 zal de produktie van LP's in ons land 11 miljoen stuks bedragen, waarvan 90 % in stereo. Voor 1970 verwacht men een produktie van 12 miljoen LP's, voor 100 % in stereo. Daarnaast wordt het aanbod van FM-stereoprogramma's, van 33 uur, uitgebreid tot 50 uur per week. De voorkeur voor de plaat berust op de vrijheid om op elk gewenst tijdstip een programma naar eigen keuze te beluisteren.

Naast deze voorkeur voor uitgesproken kwaliteitsweergave blijkt vooral in het westen van het land een vraag te bestaan naar AM-ontvangers voor goede Europa-ontvangst, die onder de huidige chaotische aetherconstipatie slechts met bijzondere ontvangers mogelijk is, b.v. met HF-pre-selectie en kristalfilters in de MF-versterker. Vele (Duitse) toestelfabrikanten geven trouwens onomwonden toe dat de overgang in AM-ontvangers van de buis naar de transistor beslist een achteruitgang heeft betekend. Door toepassing van o.a. de FET ingangschakelingen spijkt men nu tekortkomingen als ruis e.d. bij.

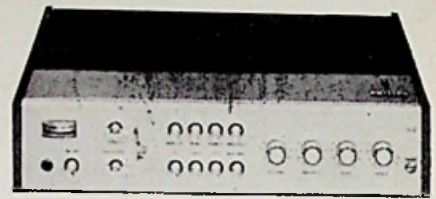
Uitgaande van de filosofie, dat men het gehoor van het publiek ontwikkelen moet brengt Philips naast de uitgesproken HiFi-apparatuur, een lager geprijsde kwaliteitsapparatuur die op den duur de grote sprong van de „omroepdoos” naar de HiFi geleidelijk moet doen verlopen. Interessant doch teleurstellend is de uit een enquête gebleken conclusie dat het gros van de detailhandelaren zelf te

weinig over HiFi weten en niet in staat zijn een adequate demonstratie en advies te geven van de HiFi- en stereo-mogelijkheden. Hetgeen voor Philips aanleiding is om de voorlichting rechtstreeks aan het publiek te geven.

De cassetterecorder, nu voor stereo-weergave uitgebracht, vormt een belangrijke schakel, die dank zij het bereikte kwaliteitsniveau, gepaard aan het bedieningscomfort, voor een zeer grote groep het eindstation in zeer goede ontvangst zal betekenen. Opmerkelijk was de uitstekende stereo-weergave van „American Patrol” op de cassetteband, in vergelijking met de weergave daarvan op de plaat met de kostbaarste HiFi-combinatie onmiddellijk daarna: zeer begrijpelijk zal voor velen het kwaliteitsverschil te gering zijn gezien het prijsverschil dat niet kinderachtig is.

Uit de enquête is tevens gebleken dat de afzet van radiotoestellen weer toeneemt, maar gezien de aanwas van de boxen, zijn de luidsprekers veelal uitwendig gehuisvest.

De top HiFi-stereo-versterker is de 22RH591, met een aan de luidsprekers afgegeven vermogen van 2×30 watt; deze kwaliteitsversterker voldoet ruimschoots aan DIN 45 500 en is ondergebracht in een strak gelijnde teak- of notenkast (hout is favoriet gebleken). Kasthoogte slechts 9,7 cm (breedte 41,9, diepte 25,5 cm). Deze versterker is voorzien van een ingebouwde voorversterker, zodat een



22RH591

platen-speler met een magnetodynamisch- of een keramisch opneemelement rechtstreeks kan worden aangesloten. Teneinde bij laag geluidsniveau de weergave geheel aan te passen aan de gehoorcurve van het (gemiddelde) oor is naast de geluidsterkteregeling een fysiologische regeling aanwezig, met drie mogelijkheden. Afzonderlijke regelorganen voor hoge- en lage tonen, een in drie standen regelbaar ruisfilter, een rumbe-filter plus een schakeling voor geaccentueerde weergave in het midden-tonengebied (z.g. presence), hier gelegd bij 3000 Hz. Draaispoelmeter voor de stereobalans; Ingang voor magnefoon monitoring tijdens opname (3e kop); aansluitmogelijkheden voor: platen-speler, radiotuner, twee luidsprekersystemen en een speciale aansluiting voor een stereo-hoofdtelefoon. Daarnaast een aansluiting voor een magnefoon; het is mogelijk met deze versterker een magnefoondek zonder versterker te sturen. Hieronder volgen de technische gegevens:

Uitgangsvermogen bij een belasting van 8Ω	2×20 W continu sinusvermogen 2×30 W muziekvermogen
Frequentiebereik	10 ... 50 000 Hz ± 3 dB 20 ... 20 000 Hz $\pm 0,5$ dB
Vermogensbandbreedte	10 ... 40 000 Hz (bij -1 dB van max. vermogen)
Belastingimpedantie	systeem I 8 ... 16 Ω systeem II 8 ... 16 Ω óf 4 Ω
Harmonische vervorming	$< 0,25$ % bij max. vermogen
Intermodulatievervorming	$< 0,3$ % (80 ... 8000 Hz, 4 : 1)
Signaal/ruisverhouding	beter dan -90 dB bij max. vermogen
Overspraakdemping	beter dan -50 dB bij 1000 Hz beter dan -45 dB tussen 250 en 10 000 Hz
Balansregeling	0 tot -20 dB per kanaal
Hogetonenregeling	+16 tot -14 dB bij 10 000 Hz
Lagetonenregeling	+16 tot -16 dB bij 50 Hz
Rumbefilter	inschakelbaar, verzwakking 12 dB/octaaf (kantelpunt -3 dB bij 80 Hz)
Ruisfilter	inschakelbaar in 2 standen, verzwakking 12 dB/octaaf (kantelpunt: stand 1: -3 dB bij 10 000 Hz stand 2: -3 dB bij 5 000 Hz)
Presencefilter	inschakelbaar, versterking ca 6 dB bij 3000 Hz
Fysiologische sterkteregeling	inschakelbaar in 2 standen, stand 1: + 8 dB bij 50 Hz en + 3 dB bij 10 000 Hz stand 2: + 16 dB bij 50 Hz en + 7 dB bij 10 000 Hz
Dempingsfactor	$100 \times$ bij 8 Ω
Ingangsgevoeligheid bij 1000 Hz en max. vermogen	grammofoon (MD-PU) 3 mV over 50 k Ω overige ingangen: 100 mV over 500 k Ω

De kleinere versie is de 22RH590, die een uitgangsvermogen van 2×5 watt bezit doch in zijn overige eigenschappen vrijwel niet afwijkt van de 30 watt uitvoering.

Een kwaliteitsversterker die niet onder het begrip HiFi kan worden begrepen, de fraaie 22RH580 bezit door zijn lagere prijs en goede eigenschappen grote aantrekkelijkheid voor de luisteraar-in-evolutie.

Ook hier is een voorversterker met correctiefilter ingebouwd, zodat een magnetodynamisch of keramisch HiFi opneemelement kan worden aangesloten.

Het vervormingspercentage bedraagt minder dan 1,5 % bij 5 watt uitgaand vermogen. De gebruikelijke regelknoppen van balans, volume, hoge- en lage tonen regeling zijn zo-

Speciaal voor deze versterkers zijn twee AM-FM radio-ontvangeenheden ontworpen in overeenstemmend uiterlijk, zodat ze op of naast de bijbehorende versterker tot een harmonisch geheel kunnen worden gevormd.

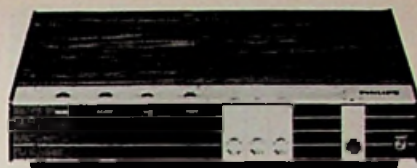
De HiFi afstemmer 22RH691 is bedoeld als complement op de versterkers 22RH591 en 22RH590; er bestaat een combinatie (22RH790) van deze ontvanger en de top-versterker van 2×30 watt (22RH591).

Afzonderlijke, zeer ruime schalen voor AM en FM, in elkaars verlengde liggend, met vliegwielfafstemming, schakelen geijkt in frequenties (helaas zonder stationsnamen). Afstemindicatie met draaispoelmeter, ferrietstaaf of buitenantenne voor AM, automatische omschakeling bij stereo-uitzendingen, terugschakelend bij te laag niveau t.v.m. ruis. Uitschakelbare, stille afstemming en AFC. Door pre-selectie trap (met 3-voudige afstemcondensator) en kristalfilter in de MF-trap.

De afstemmer voor FM-stereo en AM, de 22RH690 is bedoeld als signaalbron voor de hierboven beschreven versterker 22RH580, die in de groep „kwaliteitsversterkers” met een aantrekkelijke prijs valt.

Deze ontvanger bevat geen RF-preselectietrap doch wel de overige bij de topontvanger genoemde faciliteiten als uitschakelbare AFC, ingebouwde ferrietstaaf antenne, automatische stereo-omschakeling met indicatorlampje alsmede een kristalfilter in de MF-trap. Met een ruime schaal, geijkt in frequenties en meters echter ook zonder stationsnamen, en zonder het kortegolfg gebied.

wel boven op als onder het zeer platte kastje (7,3 cm hoog) te bedienen. Hieronder volgen de technische gegevens:



22RH590

Uitgangsvermogen bij 8 Ω	2×6 W continu sinusvermogen
Frequentiebereik	2×9 W muziekvermogen
Belastingsimpedantie	65 ... 20 000 Hz \pm 3 dB
Vervorming	8 Ω ; mogelijkheid voor aansluiting van 4 Ω luidsprekers
Signaal/ruisverhouding	< 1,5 % bij 2×5 W
Overspraakdemping	beter dan -55 dB
Balansregeling	beter dan -30 dB bij 1000 Hz
Hogetonenregeling	0 tot -20 dB per kanaal
Lagetonenregeling	+11 tot -10 dB bij 10 000 Hz
Dempingsfactor	+13 tot -13 dB bij 65 Hz
Ingangsgevoeligheid bij 1000 Hz en max. vermogen	20 \times bij 8 Ω
	grammofoon (MD-PU) 2,5 mV over 47 k Ω
	grammofoon (kristal) 100 mV over 60 k Ω
	magnefoon 100 mV over 140 k Ω , radio-ontvangeenheden
	100 mV over 140 k Ω



22RH691

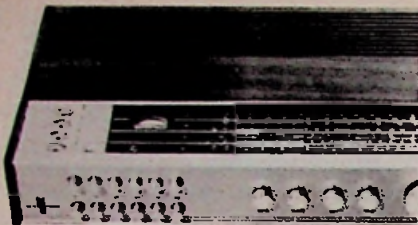
Golfgebieden	L, M, K (16,8 - 50,8 m) + FM-band
Afgestemde HF-kringen	AM 2 + 1; FM 1 + 1 + 1
Afgestemde MF-kringen	AM 1 \times 1 + 1; FM 2 + 2 + 2 + ratio detector
Bandbreedte van het MF-gedeelte	AM B 1,4 = smal 4,4 kHz = breed 6 kHz
Gevoeligheid	FM B 1,4 = 180 kHz; radiodetector = 420 kHz
	AM 15 μ V bij 25 mV eff. uitgangsspanning.
	80 - 120 μ V bij 26 dB signaal/ruisverhouding.
	FM 5 μ V bij 300 mV eff. uitgangsspanning.
	7 μ V bij 26 dB signaal-ruisverhouding.
	< 1 % bij 75 kHz zwaai
Vervorming FM	beter dan -35 dB bij 1000 Hz
Overspraakdemping	-30 dB bij 19 kHz en -40 dB bij 38 kHz
Onderdrukking piloot frequentie	20 ... 15 000 Hz \pm 1,5 dB; de-emphasis 50 μ s
Frequentie bereik (LF) FM	AM 100 \times bij 9 kHz verstemming
Selectiviteit	FM 200 \times bij 300 kHz verstemming
Uitgangsspanning	AM 0,6 V max. bij 30 % modulatie diepte
	FM 1,4 V max. bij 40 kHz zwaai
Uitgangsimpedantie	10 k Ω

extra selectiviteit met omschakelbare bandbreedte bij AM.

Na een beproeving hopen we t.z.t. op deze ontvanger terug te komen; hier volgen de gegevens:

Hieronder volgen de technische gegevens:

Golfgebieden	L - M - FM band
Afgestemde HF kringen	AM 1 + 1; FM 0 + 1 + 1; AM + 1 + 1;
Afgestemde MF kringen	FM 2 + 1 + radiodetector
Bandbreedte van het MF gedeelte	AM B 1,4 = 3,5 kHz; FM B 1,4 = 170 kHz
Gevoeligheid	AM 12 μ V bij 25 mV eff. uitg. spanning
	55 μ V bij 26 dB signaal/ruisverhouding
	FM 11 μ V bij 25 mV eff. uitg. spanning
	7 μ V bij 26 dB signaal/ruisverhouding
Overspraakdemping	beter dan -30 dB bij 1000 Hz
Onderdrukking piloot-frequentie	-24 dB bij 9 kHz en 38 kHz
Selectiviteit	AM 20 \times bij 9 kHz verstemming
	FM 30 \times bij 300 kHz verstemming
Frequentiebereik (LF)	FM 40 ... 12 500 Hz \pm 3 dB; de-emphasis 50 μ s
	50 ... 6 300 Hz \pm 1,5 dB; de-emphasis 50 μ s overeenkomstig DIN 45500
Uitgangsspanning	AM 250 mV max. bij 30 % modulatie diepte
	FM 250 mV bij 40 kHz zwaai
Uitgangsimpedantie	10 k Ω



22RH790

Tenslotte noemen we nog de HiFi-platenspeler 22GA202 met elektromechanisch geregelde draaisnelheid, zodat netspanningsvariaties en zware passages de snelheid onberoerd laten; om motorgedreun te elimineren wordt een snaaraandrijving toegepast om de relatief lichte draaitafel (1 kg) aan te drijven. De afslag geschiedt krachtloos d.m.v. lichtcel. Semi-hydraulische armlift, bestemd voor één der Hi-Fi

opnemer-elementen, de (kostbare) 22 GP 412 of de eveneens elektromagnetische 22 GP 411, het eerstgenoemde met bi-radiale diamantnaalden, het laatste met 15 micron diamantnaalden. Hoge compliantie (volgzaamheid) en kanaalscheiding. Een uitvoeriger bespreking van deze platenspeler is opgenomen in *RE* 9-'69 blz. 379.

Verder is interessant de stereo-cassette wisselaar N 2502 voor liefst 6 cassettes met een speelduur van 6 uur, 4 cijfer-teller met nulstelling.

Het is hier niet de plaats om de gedemonstreerde boxen te beschrijven: ten eerste zijn we geen minnaars van deze energievorslindende soort van geluidsbronnen, maar moeten toch toegeven dat in de kleine woonruimten voor stereoweergave geen andere



22RH690

keus blijft. En ten tweede niet, omdat de beoordeling zeer subjectief zal blijven.

Natuurlijk waren niet alle aanwezigen op deze persbijeenkomst voor 100 % tevreden. Het is echter onredelijk om deze, door massa fabricage tegen redelijke prijs verkrijgbare apparaten te vergelijken met de veel kostbaarder uitrustingen die tenslotte voor de happy few gereserveerd blijven.

CIJFERINDICATORBUISZEN AFLEESBAAR IN DIRECT ZONLICHT

De Numitron is een door RCA uitgebrachte indicatorbuis waarbij veel problemen die kleven aan de bekende neonixiebuisen, zoals beperkte helderheid, beperkte gezichtshoek en vaste kleur, zijn opgelost.

In de buis wordt het cijfer opgebouwd door een uit zeven segmenten bestaande voorgevormde gloeidraad. Het gewenste cijfer verschijnt door de vereiste delen te laten gloeien. Bij dit eenvoudige systeem is uiteraard een zeer grote en op eenvoudige wijze regelbare helderheid bereikbaar waardoor het tevens mogelijk is m.b.v. kleurfilters elke gewenste kleur te verkrijgen. Doordat elk cijfer in hetzelfde vlak wordt gevormd, wordt de hoek van het gezichtsveld zeer groot.

Voor de sturing van de gloeidraad levert RCA geïntegreerde (DIP7) decoder/drivers (CD2500E) die bij 4,5 V de benodigde 30 mA gloeistroom kunnen leveren. De aansluitingen worden gemaakt met een 9-pins miniatuur buisvoet, directe montage op gedrukte schakelingen met een 0,8-inch raster is echter ook mogelijk. De hoogte van de cijfers is 0,6 inch, een standaardmaat voor digitale indicatoren. Sch.



De Numitron indicatorbuis toegepast in een digitale klok die uren, minuten en seconden aangeeft.

Union International des Télécommunications

Ten behoeve van de uitzending door bovengenoemd instituut werd door het Ministerie van Buitenlandse Zaken wederom onze hulp ingeroepen om gegadigden te vinden voor technische hulpverlening in Bangkok (Thailand).

Het betreft thans de functie van leraar voor een telegrafische en telexcursus en een ontwikkelings-ingenieur voor de opleiding in telecommunicatietechniek, waarbij wordt gedacht aan ingenieurs, die de Engelse taal zodanig moeten

beheersen, dat dit onderwijs in die taal kan worden gegeven.

Geboden wordt, bij een minimale verbinding van 2 jaar, een vergoeding van U.S. \$ 11.682-14 228 per jaar plus nog enige bijzondere emolumenten, eveneens in U.S. \$. Vanzelfsprekend moet men over een goede gezondheid beschikken.

Verdere inlichtingen worden verstrekt door de heer W. A. van der Palm, Casuariestraat 16, Den Haag, telefoon 61 49 41.

Prof. Geluk naar Wereldomroep

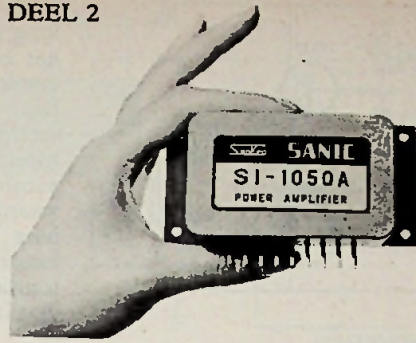
Prof. dr. ir. J. J. Geluk, thans hoofd van de dienst laboratorium van de NOS, is met ingang van 1 februari a.s. benoemd tot hoofd technische ontwikkelingen van Radio Nederland Wereldomroep te Hilversum.

In zijn nieuwe functie zal prof. Geluk zich in het bijzonder bezighouden met studiën inzake de ionosfeer, overdrachtscondities, zender- en antennetechniek, gebruik van computers, satellietoverdracht en andere moderne technologische middelen.

Professor Geluk is buitengewoon hoogleraar aan de TH te Delft.

IC

DEEL 2



VERMOGENS VERSTERKERS

In het eerste deel van dit artikel is een monolytische schakeling ter sprake gebracht, die een continu vermogen kan leveren van 5 watt aan een belasting (luidspreker) van 16 Ω . Voor dit soort monolytische schakelingen is vooral in de amusementssector van de elektronica veel belangstelling, waarbij we denken aan toepassing in elektrogrammofoons, draagbare radio's en draagbare bandapparaten. Om deze reden gaan steeds meer fabrikanten zich op de produktie van deze monolytische versterkers toeleggen. Uit de talrijke circuits kunnen we slechts een greep doen en de keus is hierbij gevallen op een schakeling

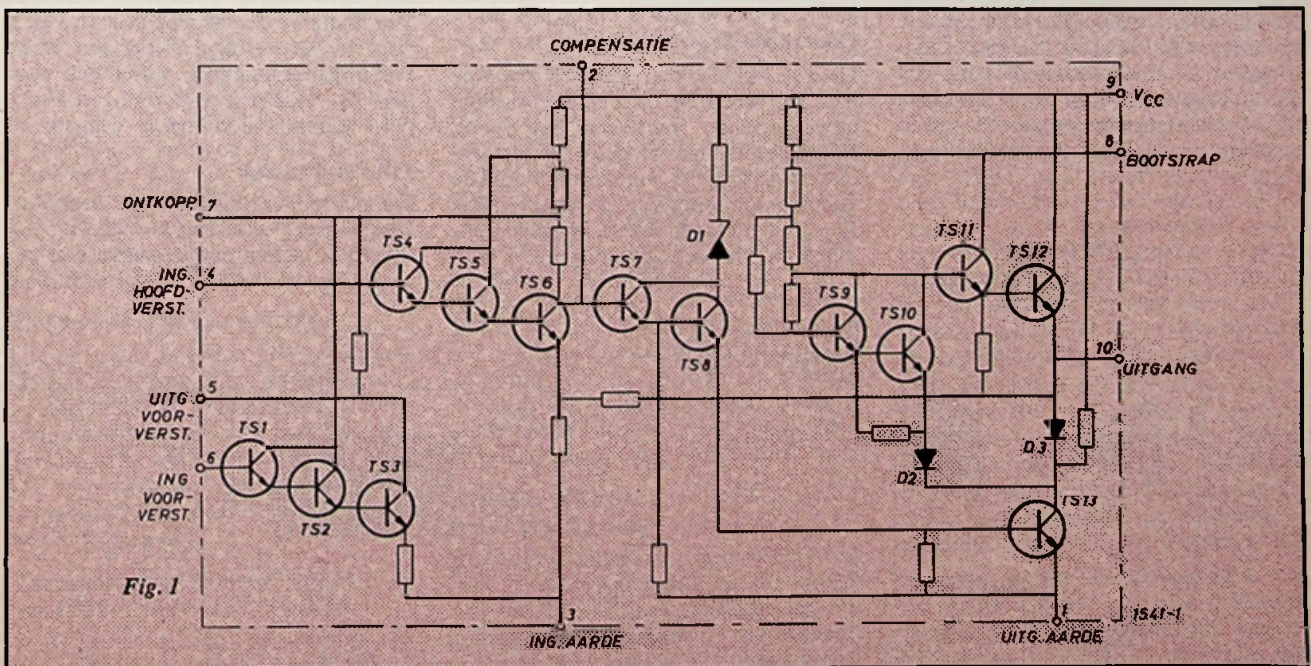
van Plessey, waarvan een monster ons door de Nederlandse vertegenwoordiging werd toegezonden.

Verder bespreken we een ontwikkeling uit Japan, een hybrideversterker waarbij zowel de monolytische schakeling als enige externe componenten in één behuizing zijn ondergebracht. Deze schakeling wordt door Sanken Electric Co Ltd uitgebracht en is leverbaar in twee uitvoeringen: een 20 watt en een 50 watt versterker. De beide typen zijn bruikbaar voor het frequentiegebied van 20 Hz tot 30 kHz bij volle uitsturing. De harmonische vervorming is hierbij kleiner dan 0,5 %.

Monolytische vermogensversterkers SL402A en SL403A van Plessey

Zoals bij vrijwel iedere monolytische IC is ook in deze schakeling weer kwistig omgesprongen met transistoren. Alle transistoren worden in één proces gemaakt en zijn daardoor in het algemeen veel goedkoper dan weerstanden, dit in tegenstelling tot circuits met discrete componenten, waarin de transistoren en andere halfgeleiders altijd nog duurder zijn dan de niet actieve componenten. De monolytische schakeling van Plessey kunnen we onderscheiden in een voorversterker met TS1, TS2 en TS3 en een hoofdversterker die in figuur 1 door TS4 t/m TS13 worden gevormd.

In principe bestaat de voorversterker uit één transistor (TS3) in gemeenschappelijke emitterschakeling, die wordt voorafgegaan door een cascade



schakeling van emittervolgers, waardoor, dankzij de aanwezigheid van een emitterweerstand bij TS3, een hoge ingangsimpedantie wordt verkregen. De voorversterker wordt gevoed uit een aftakking op de spanningsdeler tussen de voedingsspanning V_{CC} en de collector van TS6. In het algemeen zal men dit punt ontkoppelen, hetgeen mogelijk is via aansluiting 7 van de versterker.

De ingangstrap van de hoofdversterker bestaat eveneens uit een transistor in gemeenschappelijke emitter-schakeling, voorafgegaan door een cascade schakeling van emittervolgers (TS4 en TS5).

Tussen de ingangstrap en de eindversterker bevindt zich een tweede cascadeversterker met emittervolgers (TS7 en TS8). Deze cascade versterker moet hier worden gezien als een aanpassingstrap tussen de relatief hoge uitgangsimpedantie van de ingangsversterker en de lage ingangsimpedantie van de eindversterker.

De eindversterker, die er wat ingewikkeld uitziet, is terug te brengen tot de fundamentele schakeling van fig. 2 en is in feite een single ended push-pull eindtrap.

Deze wijkt af van de bekende s.e.p.p. eindtrap, zoals in het algemeen bij transistorversterkers wordt gebruikt. In eindversterkers met buizen wordt dit type eindtrap veel toegepast in combinatie met een hoogohmige luidspreker van 800Ω . Vooral in TV-toestellen kan men dit type eindtrap nogal eens aantreffen.

De werking van de eindversterker is als volgt te verklaren. Gedurende de positieve fase van de stuurwisselspanning gaat TS13 meer stroom trekken, waardoor er over D3 een hogere spanningsval ontstaat. Deze spanningsval is er de oorzaak van, dat TS12 minder stroom gaat trekken. De scheidingscondensator tussen eindtrap en luidspreker (belastings-

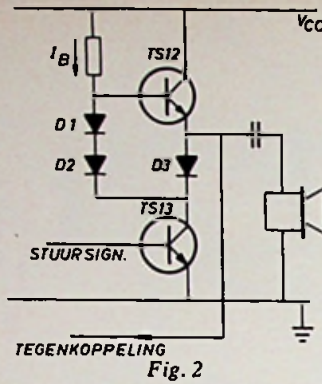


Fig. 2

weerstand) wordt door de toegenomen collector stroom van TS13 ontladen over de luidspreker.

Gedurende de negatieve fase van de ingangswisselspanning gaat TS13 minder stroom trekken, waardoor de spanningsval over D3, die optreedt tussen de basis en de emitter van TS12, weer wordt verkleind, met het gevolg dat TS12 meer stroom gaat trekken. TS12 gaat meer geleiden en TS13 minder, hetgeen we in deze situatie juist wensen. De condensator wordt nu via TS12 geladen uit V_{CC} , hetgeen eveneens een stroom in de luidspreker te weeg brengt, echter in tegengestelde richting. Inderdaad hebben we een push-pull werking verkregen.

Vanaf de uitgang van de versterker wordt een tegenkoppelcomponent afgeleid die naar de ingangstrap van de eindversterker wordt gevoerd. Deze tegenkoppeling lineariseert de werking van de versterker, m.a.w. er treedt minder vervorming van het te versterken signaal op.

Onderdrukking van brom

De versterker heeft men zo ontworpen, dat voeding uit een eenvoudige netgelijkrichter met een vrij hoog rimpelpercentage mogelijk is. Bromonderdrukking is verkregen door de voedingsspanning van de voorversterker goed af te vlakken, hetgeen mogelijk is via het aansluitpunt 7 van het circuit.

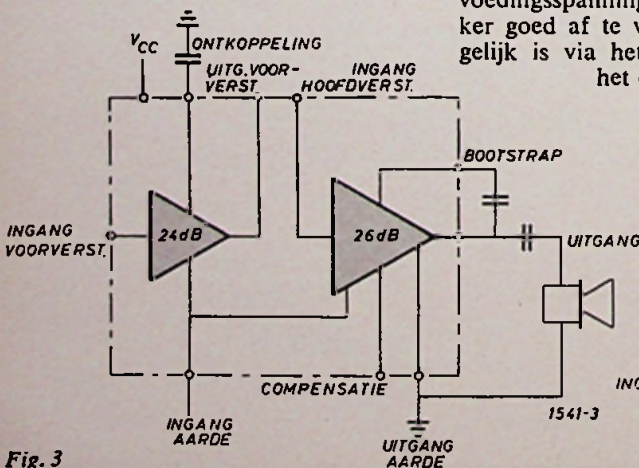


Fig. 3

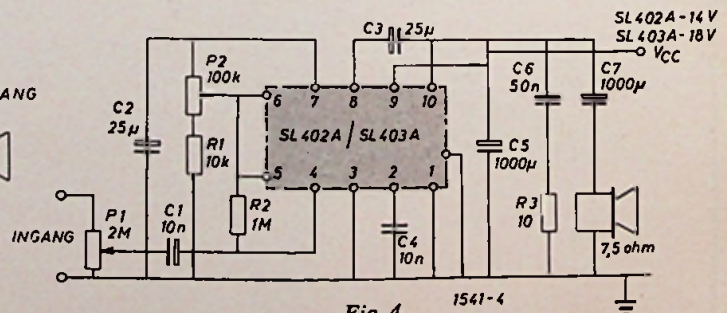


Fig. 4

In de eindtrap wordt bromonderdrukking gerealiseerd door toepassing van het bootstrappincipe, hier door een condensator tussen de uitgang en punt 8 aan te brengen. Door aanwezigheid van deze condensator fluctueert het knooppunt, verbonden met aansluiting 8, evenveel als de uitgang, waardoor een eventuele bromspanning geen invloed heeft op de collectorstroom van de bovenste eindtransistor en zich dus ook niet aan de uitgang zal doen gevoelen.

Bescherming tegen te hoge voedingsspanning

De tweede emittervolger in de ingangstrap van de hoofdversterker is verbonden met een relatief hoge spanning op de spanningsdeler. Zodra de spanning aan de collector te hoog wordt, vindt er een kipeffect plaats, hetgeen betekent dat door dit lawine-effect TS6 veel stroom gaat trekken. De collectorstroom van TS5 wordt tijdens het lawine-effect begrensd door de bovenste weerstand in de spanningsdeler.

Het in verzadiging sturen van TS6 betekent, dat aan de eindtrap geen sturing meer zal worden toegevoerd, waardoor de hoofdversterker buiten werking wordt gesteld.

Correctie instelling hoofdversterker

Deze monolytische versterker is zodanig ontworpen, dat de uitgangsspanning in rusttoestand gelijk is aan de helft van de voedingsspanning, ten einde een maximaal onvervormd uitgangsvermogen te verkrijgen. Door verschillen tijdens de productie kunnen afwijkingen optreden, waardoor het nodig is de instelling iets te corrigeren. Dit afregelen op een juiste DC-uitgangsspanning geschiedt door aan de hoofdversterker nog additionele componenten toe te voegen.

HF-compensatie

Daar de versterker een openlus-frequentiekarakteristiek heeft tot 70 MHz is het noodzakelijk een extern netwerk aan te brengen om on-

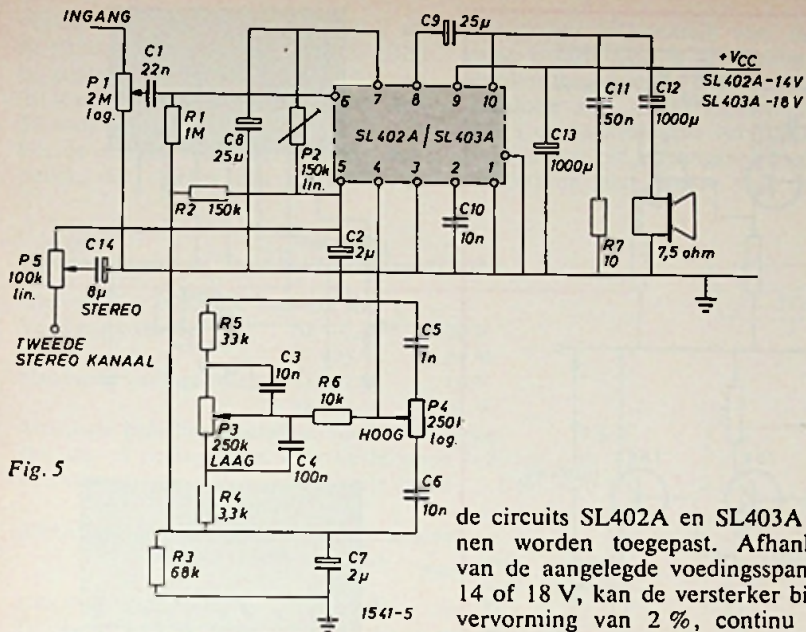


Fig. 5

gewenste oscillaties (parasitair genereren) te voorkomen.

Voor de meeste toepassingen kan men volstaan door een condensator van 10 nF aan te brengen tussen het aansluitpunt 2 en aarde. Stelt men evenwel prijs, ook voor hogere frequenties, op een onvervormde versterking, dan verdient het aanbeveling i.p.v. een compensatiecondensator van 10 nF een combinatie te kiezen van een C en een R in serie (praktische waarden zijn 1,5 nF en 20 Ω).

Verder kan het noodzakelijk zijn, tussen uitgang en aarde een serienetwerk van een condensator en weerstand (50 nF en 10 Ω) aan te brengen. Dit netwerk moet dienen om de uitgang van de versterker voor hoge frequenties te dempen, waardoor eveneens eventueel parasitair genereren wordt vermeden. De combinatie is niet altijd nodig en is min of meer afhankelijk van de lay-out van de toegepaste bedradingsprint. Daarom is het verstandig in alle gevallen het netwerk maar toe te passen om moeilijkheden te voorkomen.

Blokschema van de versterker

Uit de hier gegeven schemabeschrijving is gebleken, dat we het circuit in feite kunnen onderscheiden in een voorversterker en een hoofdversterker, zoals is voorgesteld in figuur 3. De voorversterker geeft een signaalversterking van 24 dB en de hoofdversterker 26 dB.

Toepassing van de monolytische versterkers SL402A en SL403A

In figuur 4 is een eenvoudige geluidsversterker weergegeven, waarin

de circuits SL402A en SL403A kunnen worden toegepast. Afhankelijk van de aangelegde voedingsspanning, 14 of 18 V, kan de versterker bij een vervorming van 2 %, continu 2 of 3 watt uitgangsvermogen leveren. De voorversterker wordt, in de gegeven eenvoudige geluidsversterker, slechts gebruikt om de hoofdversterker de noodzakelijke instelling en temperatuurstabiliteit te geven, want, zoals uit het schema blijkt, de uitgang en de ingang van de voorversterker zijn met elkaar doorverbonden. Met deze doorverbinding is, via R2, de ingang van de hoofdversterker verbonden. Op de ingang van de hoofdversterker wordt tevens via scheidingscondensator C1 en sterkteregelaar P1 de signaalwisselspanning aangesloten.

Instelling van de hoofdversterker wordt verkregen met de 100 kΩ potentiometer P2, waarmee het mogelijk is de grootte van de stroom in de voorversterker te regelen. R1 is een begrenziingsweerstand, welke moet voorkomen dat de instelling van de hoofdversterker een gevaarlijke waarde kan aannemen.

In de versterker treffen we voorts de reeds besproken compensatienetwerken aan om parasitair oscilleren te voorkomen. We zien, dat over de luidspreker een dempingsnetwerk, bestaande uit C6 en R3 is aangebracht. C2 is de ontkoppel- en afvlakcondensator voor de voorversterker, terwijl C3 de bootstrapcondensator is in de eindtrap. C5 is, dichtbij de schakeling, op de print gemonteerd, waardoor voor hogere frequenties een goede ont koppeling wordt verkregen.

Geluidsversterker met klankregeling

Bij deze versterker (figuur 5) is tussen de voorversterker en de hoofdversterker een klankregelnetwerk opgenomen. Dit netwerk, dat bekend staat als het klassieke verzwakkings-

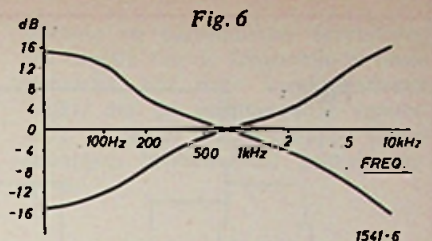


Fig. 6

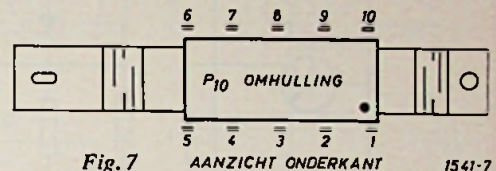


Fig. 7

filter, wordt veel toegepast in transistorversterkers voor geluidswaergave. De verzwakking van het filter bij ca 1000 Hz is ongeveer 20 dB, hetgeen wordt gecompenseerd door de voorversterker, die zoals bekend een versterking geeft van ca 24 dB.

De vereiste ingangsspanning voor de hoofdversterker, teneinde volle uitsturing te verkrijgen, is 0,25 mV-eff; dat betekent, dat aan de uitgang van de voorversterker een minimale stuurspanning van 2,5 V moet optreden. Onder normale omstandigheden wordt voor het verkrijgen van spanningstegenkoppeling ter realisering van temperatuurstabiliteit, tussen de ingang en uitgang van de voorversterker een weerstand aangebracht.

Desgewenst kan men voor een grotere wisselstroomversterking, het midden van de tegenkoppelweerstand, via een condensator, ont koppelen naar aarde. In deze situatie echter is de maximaal beschikbare uitgangsspanning van de voorversterker ca 1 V_{eff}. Bij hogere waarden van de uitgangsspanning loopt de versterker vast. Daar een groter uitsturinggebied beschikbaar moet zijn, is de instelling van de voorversterker gewijzigd door tussen de uitgang en aarde de spanningsdeler R2 R3 op te nemen en het middenpunt van deze serieschakeling via R1 te verbinden met de ingang van de voorversterker.

Het knooppunt R2 R3 wordt d.m.v. C7 voor de wisselspanning ont koppeld. Ook de instelling van de hoofdversterker wordt via het klankregelnetwerk ontleend aan deze spanningsdeler. Correctie van de instelling is mogelijk met de potentiometer P2.

De opbouw van de schakeling is verder gelijk aan het in figuur 4 besproken circuit. De gevoeligheid van de versterker is 0,25 V_{eff} voor volle uit-

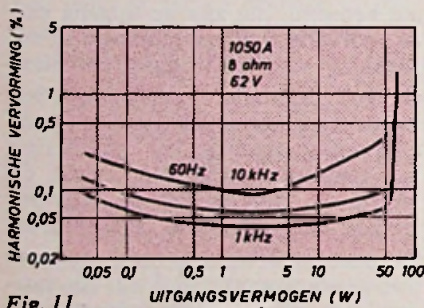
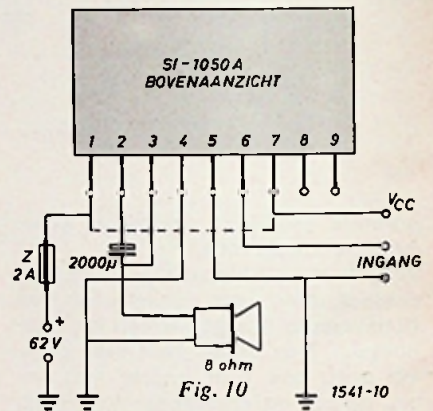
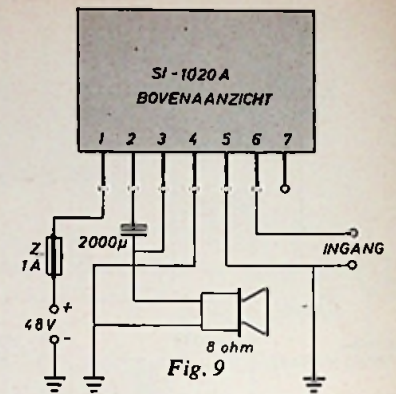
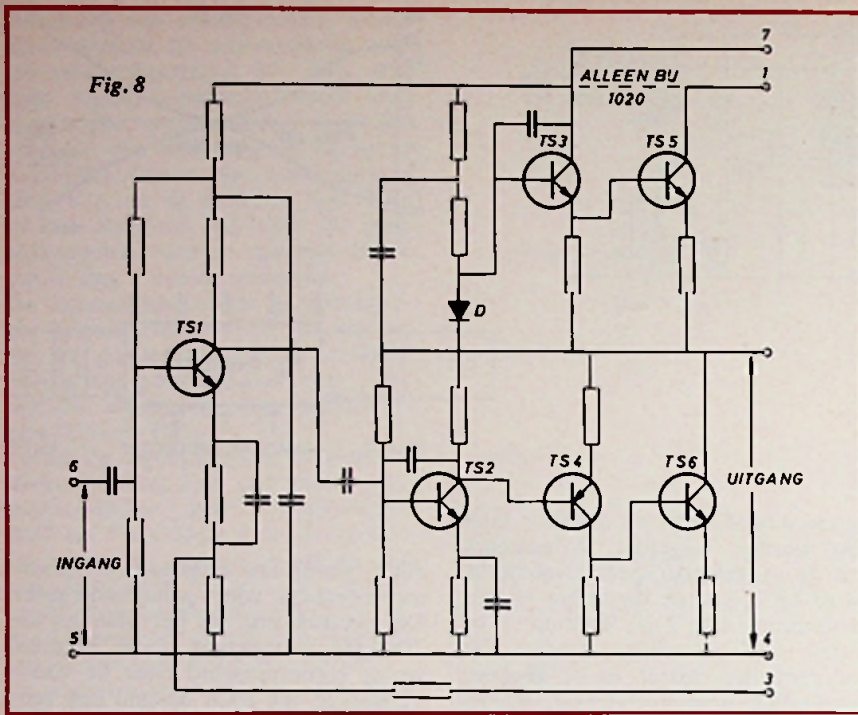


Fig. 11

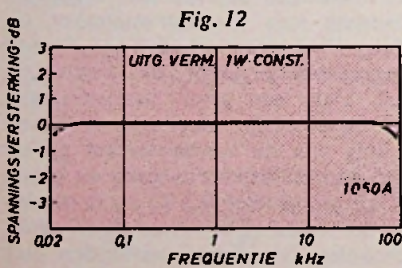


Fig. 12

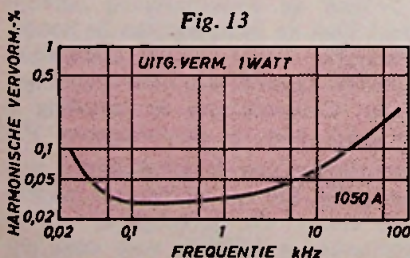


Fig. 13

sturing. De frequentie karakteristiek van de versterker met klankregeling is weergegeven in figuur 6. In figuur 7 tenslotte de behuizing van de geïntegreerde schakelingen met aansluitingen.

Geïntegreerde vermogensversterker in hybride techniek

Sanken Electric heeft onlangs de ontwikkeling afgesloten van een IC, welke een uitgangsvermogen kan leveren van 50 W bij een vervorming van 0,5 %. Een tweede type is aangekondigd, dat 40 watt continu vermogen kan leveren.

In de behuizing van deze IC zijn ook de componenten ondergebracht, zoals de ontkoppel- en afvlakcondensatoren, bootstrapcondensator e.d., die gewoonlijk uitwendig worden gemonteerd. Het feit, dat externe componenten afwezig zijn (behalve dan de scheidingscondensator tussen versterkeruitgang en luidspreker), houdt in, dat geen afregeling behoeft plaats te vinden. De instelling is over een groot temperatuurgebied stabiel, dankzij een ingebouwd temperatuurafhankelijk regelement.

De uitgang is bestand tegen kortsluiting gedurende 5 sec. Als koelelement voor de eindversterker kan het chassis dienen, waarop de versterker wordt gemonteerd.

In figuur 8 is het schema van deze versterker weergegeven. De eindtrap

is van het single ended push pull type met quasi-complementaire stuurtrap. Teneinde de versterker een rustinstelling te geven van 30 mA is tussen de bases van de complementaire transistoren in de stuurtrap een diode met in serie een weerstand opgenomen. Door deze voorinstelling wordt, zoals bekend, overnemingsvervorming voorkomen. Aan de drijvertrap TS2, die de complementaire stuurtrap stuurt, gaat nog een ingangstrap vooraf, waarvan de transistor in gemeenschappelijke emitterschakeling staat. De overall - AC - tegenkoppeling wordt verkregen door vanaf de uitgang een component af te leiden en deze aan een aftakking op de emitterweerstand van TS1 toe te voeren. Men kan gemakkelijk beredeneren, dat beide spanningspunten met elkaar in tegenfase zijn.

Voor DC-stabilisatie van de eindtrap is de instelling van de drijvertrap TS2 afgeleid van de uitgang van de versterker. Ook is in dit ontwerp het bekende bootstrappen toegepast, daardoor de eindtransistoren uit wisselstroom oogpunt in gemeenschappelijke emitterschakeling komen te staan. In de figuren 9 en 10 zijn twee schakelvoorbeelden weergegeven van

versterkers, waarin de Si-1020A en Si-1050A zijn toegepast. De Si-1020 is, zoals uit de specificaties blijkt, een 20 watt versterker en Si-1050 een 50 watt geluidsversterker. Uit de schakelvoorbeelden blijkt duidelijk, dat slechts een elco, die de

luidspreker DC scheidt van de uitgang, extern aan de schakeling moet worden toegevoegd. Tenslotte zijn in de figuren 11, 12 en 13 de harmonische vervorming als functie van het uitgangsvermogen, de versterking als functie van de fre-

quentie en harmonische vervorming als functie van de frequentie in beeld gebracht. Uit deze karakteristieken blijkt, dat de geïntegreerde versterkers bijzonder aantrekkelijke eigenschappen hebben voor geluidsweergave.

TABEL I

Eigenschappen van de IC's SL402A en SL403A

Maximale en minimale waarden (25 °C)			
Voedingsspanning	SL402A	20 V	
	SL403A	24 V	
Maximale werkspanning	SL402A	16 V	
	SL403A	21 V	
Minimale belastingsweerstand voor beide typen			7,5 Ω
Bewaar- of opslag temp. voor beide typen			-20 tot +80 °C
Werktemperatuur voor beide typen			0 tot +70 °C

Elektrische eigenschappen (25 °C omgeving)

	min.	gemiddeld	max.	eenheid	voorwaarden
Uitgangsverm. SL402A	1,5	2,0	—	W	
Uitgangsverm. SL403A	2,5	3,0	—	W	
Spanningsversterking (voorversterker)		24		dB	beide typen
Spanningsversterking (hoofdversterker)		23	26	dB	beide typen
Z _i (AC) voorversterker		20		MΩ	beide typen
Z _i (AC) hoofdversterker		100		MΩ	beide typen
I _i (DC) voorversterker		50		nA	beide typen
I _i (DC) hoofdversterker		50		nA	beide typen
Z _u hoofdversterker		0,2		Ω	beide typen
Vervorming voorversterker		0,1		%	beide typen
Vervorming hoofdversterker		0,3		%	beide typen
Ruststroom SL402A			120	mA	bij 16 V
Ruststroom SL403A			120	mA	bij 12 V
Frequentiegebied (-3 dB bij 100 mW uitgangsvermogen)		20 tot 80		kHz	beide typen
Ruisniveau (beide typen)		-75		dB	1 Mohm bron impedantie
Bromonderdrukking		30		dB	beide typen

Opmerkingen

1. kortsluiting van pen 4 of pen 10 met aarde kan resulteren in een blijvende beschadiging van het circuit.
2. een aluminium koelelement met een oppervlak van minimaal 12,5 cm² en 1 mm dik is noodzakelijk.
3. de voorversterker dient de instelling te verzorgen van de hoofdversterker (zie tekst).

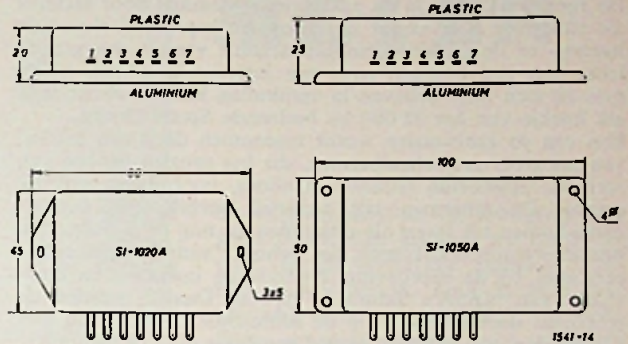


Fig. 14

TABEL II

Eigenschappen van de IC's Si-1020A en Si-1050A

Maximaal toelaatbare waarden (omgeving 25 °C)			
Voedingsspanning	V _{CCmax}	50	80 V
Werktemperatuur			-20 °C tot +80 °C
Bewaar- of opslagtemperatuur			-30 °C tot 100 °C
Toelaatbare kortsluittijd uitgang		5	sec

Karakteristieken (25 °C)

	symbool	Si1020A	Si1050A	eenheid
Voedingsspanning	V _{CC}	48	62	V
Max. uitgangsverm. (vervorming 0,5 %)	P _{Umax}	25	50	W
Spanningsversterking	A _v	30 (gemiddeld)	30 (gemiddeld)	dB
Frequentiebereik (uitgangsverm. 1 W)		20 Hz ... 100 kHz	20 Hz ... 100 kHz	
Uitgangsimpedantie	Z _U	0,2	0,2	Ω
Ingangsimpedantie	Z _I	70	70	kΩ
Signaal-ruisverhouding		90	90	dB
Ruststroom (eindtrap)		30	30	mA
Luidsprekerimpedantie		8	8	Ω

VERBETERD PVC-PLASTIC

Het „Takasaki Research Establishment” van het „Japan Atomic Energy Research Institute” (JAERI) en de Sekisui Chemical Industries hebben bekend gemaakt erin geslaagd te zijn op „pilot plant” schaal in een continu proces een PVC-soort met verbeterde eigenschappen te produceren. De PVC is verbeterd door „graft polymerization” met behulp van gammastraling met butadien. De slagweerstand zou hierdoor met een factor van 50 verbeterd zijn.

De reactor bestaat uit een cilindrisch stalen vat waar zich in het midden de Co-60 bron bevindt. Poedervormig PVC met butadienengas wordt tezamen rond de stralingsbron gebracht waardoor de reactie in het reactorvat plaatsvindt. Sekisui Chemical overweegt voor de nabije toekomst op commerciële productie over te gaan.

TN-12

KOPIEREN VAN BANDEN

Matsushita Electric Industrial Co. te Osaka kondigde een nieuwe methode aan voor het kopiëren van video- en computertapes, die 30 keer zo snel zou werken als de conventionele methoden. De tijd, benodigd voor het kopiëren van een 2400 ft. band kan hiermede worden gereduceerd van 1 uur tot 2 minuten.

Bij deze methode worden een „master”-tape en een „slave”-tape tezamen met behulp van een „pressure roller” (om luchtinsluiting te voorkomen) met grote snelheid op één wiel gewonden, een magnetisch veld aangebracht, en de banden wederom worden gescheiden. De kopie is perfect omdat slippin onmogelijk is gemaakt.

Het gehele proces kan met een druk op de knop worden voltoerd. Het systeem dat kan worden toegepast voor verschillende bandbreedten, zal ± f 10 000,- in aanschaf kosten.

GROOT-FORMAAT PROJECTIESCHERMEN BIJ DE SATURNUS LANCIJNEN

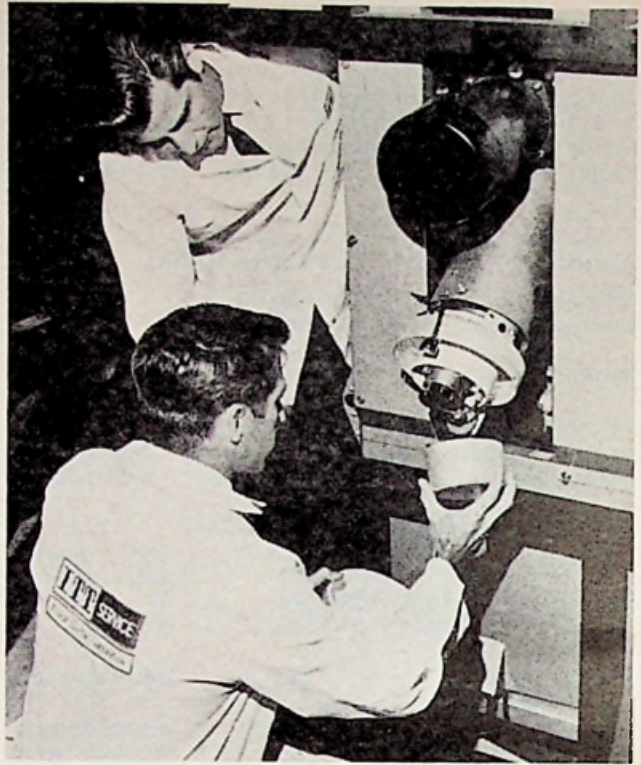
Van gepubliceerde foto's en TV-beelden werd reeds een indruk gekregen van de enorme controlezaal, die op Kennedy Space Center dienst doet vóór en kort na lanceringen van ruimtevaartuigen. In het onderstaande geven wij enige gegevens over de organisatie en instrumentatie van een dergelijk controlecentrum, als gebruikt bij de lancering van de Saturnus V Apollo draagraket.

De rijen werktafels in de zaal worden bemand door technici die stuk voor stuk expert zijn voor een bepaald deel van de lanceer- of de ondersteuningsapparatuur van de draagraket. Ieder van hen beschikt over een intercominstallatie, waarmee zij zich naar believen in verbinding kunnen stellen met elk hoekje van het 32 000 ha beslaande Space Center.

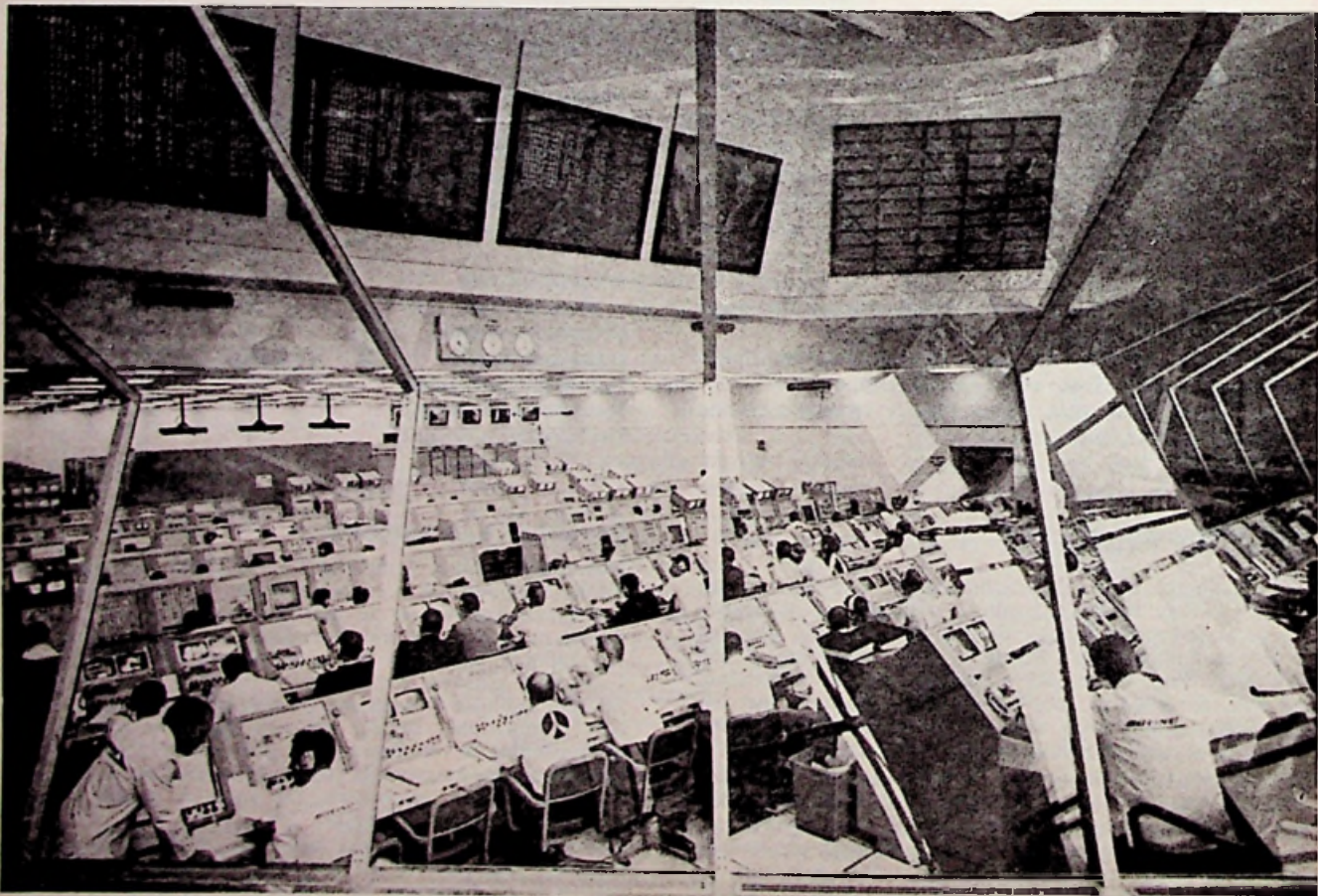
Een van de zaalwanden wordt ingenomen door een batterij van zes grote projectieschermen, die het aanzien hebben van verticaal opgestelde reuzentramolines, voor direct gebruik gereed. De schermen zijn namelijk meestentijds donker, maar komen tot leven als duizenden en nog eens duizenden bits informatie doorkomen, ten behoeve van het bedieningspersoneel bij de beproeving, controle en lancering en duwvlucht van NASA's Saturn V Apollo. Daarbij worden de schermen door projectie op de achterzijde overstroemd met TV-beelden, van te voren gereed gemaakte dia's of computergegevens. Deze informatie over de conditie van het Saturnus V zenuwstelsel wordt aan de projectoren toegevoerd door o.m. een legertje technici behorend tot het ITT - team, dat steeds voor dienstverlening aan de NASA op Kennedy Space Center actief is.

Zo kan het controlepersoneel bijvoorbeeld indien gewenst een TV-close up krijgen van het gedrag van bepaalde koppellingsapparatuur van de rakettrappen, of op het kritische ogenblik informatie uit het computercentrum inwinnen, dat eveneens wordt bediend door ITT-employés.

Het streven van de NASA is er aldus op gericht de controle van alle vitale functionele handelingen en de vereiste nauw-



keurige timing bij de lancering in één ruimte te concentreren door toepassing van telemetrie, en bovendien afstandsbediening en -observatie.

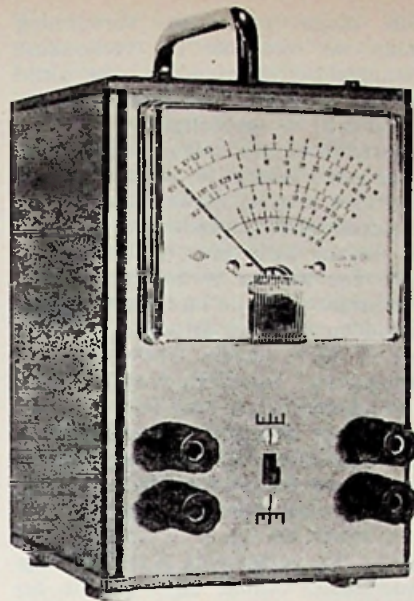


INLE

In A
over
gen
méte-
ving
met
We s
met
tradit
male
word
tor er
men
de ui
lastin
overe
luidsp
rallle
en 3.
vervo
ter).
tikel
Er zij
te vo
gangs
bloks
een d
de eff
de aan
gelijk
met
instru
kregen
flatter

RADIO

OUTPUT



JAAP RUDOLFS

METEN

INLEIDING

In *RE* nr. 16 hebben we het gehad over Music Power Output. Hier volgen enige beschouwingen over het meten van output, plus een beschrijving van een zelf te maken outputmeter.

We stellen voorop dat we gaan meten met een sinusvormig signaal. Dat is traditie. Dit signaal, met een maximale vervorming van pakweg 1 0/100, wordt geleverd door een toongenerator en toegevoerd aan de ingangsklemmen van de te meten versterker. Aan de uitgang sluiten we aan: 1. een belastingweerstand, waarvan de waarde overeenkomt met de voorgeschreven luidsprekerimpedantie, 2. hieraan parallel of in serie het meetinstrument, en 3. een indicator voor de mate van vervorming (scoop en/of distorsiemeter). Punt 3 wordt in een volgend artikel behandeld.

Er zijn verschillende argumenten aan te voeren, om het sinusvormige ingangssignaal te vervangen door een blokspanning. Zoals bekend, zijn bij een dergelijke golfvorm de amplitude, de effectieve en de gemiddelde waarde aan elkaar gelijk. Dat geeft de mogelijkheid om de output te meten met ieder willekeurig wisselstroominstrument. Ook worden de dan verkregen waarden veel hoger en dus flatteruzer voor de betreffende ver-

sterker. Het is dan echter niet meer mogelijk om het vervormingspercentage te meten, vandaar dat we de traditie handhaven.

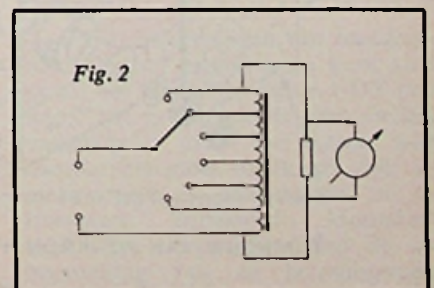
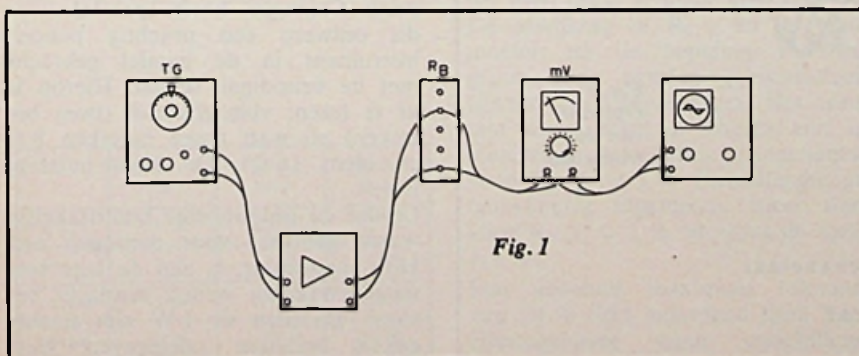
De opstelling, zoals we die vaak op LF-meettafels zien, is geschetst in figuur 1. R_B , de belastingweerstand, heeft verschillende aftakkingen, bijv. 3-4-5-7-8 en 16 Ω . Sinds de opkomst van de transistorversterker gebruik ik zelf alleen nog de 8 Ω aansluiting. Het schijnt dat deze waarde zowel hier als in de USA als standaard is geaccepteerd voor Hi-Fi-luidsprekers (internationaal aanbevolen door het IHF, Institute for High Fidelity te New York).

De millivoltmeter mV, staat in het bereik 10 V of 30 V. Om de output te vinden kwadrateren we de afgelezen spanning en delen door de waarde van R_B , bijv. $6,3^2/8 = 5$ W. Daar word je op den duur enorm handig in, ook zonder rekenlat. Draaien we

de verzwakker van de toongenerator goed dicht, dan kunnen we brom en ruis van de versterker meten in bijv. het 10 mV-bereik. Toch is deze meter wel beter te gebruiken. Je hebt hem geregeld nodig voor niveau's binnen de versterker. Ook kun je hem achter een filter zetten en dan vervorming meten in plaats van schatten op de scoop. Zijn grote gevoeligheid hebben we voor de outputmeting niet nodig. Zijn onnauwkeurigheid speelt ons alleen maar parten. Kortom, we doen modern en „maken hem vrij” voor het betere werk.

Ontwerp van een outputmeter

Zijn functie is: het leveren van de gewenste belasting voor de versterker (R_B) en het aanwijzen van het daarin ontwikkelde vermogen. Willen we een instelbare R_B , dan zullen we moeten schakelen. Voor iedere waarde van R_B moeten de meetbereiken van het instrument worden aangepast. Bijvoorbeeld: de meter heeft onschakelbare serieweerstanden of shunts voor een maximale uitslag van 1, 10 en 100 watt. De waarde hiervan moet dan weer worden gecorrigeerd voor iedere waarde van R_B (we meten namelijk I^2R of U^2/R). Om dit te vermijden wordt vaak een auto-transformator toegepast (fig. 2). Dat moet dan een hele goeie zijn met weinig verliezen, lage spreiding en kleine eigen-capaciteit. De gekozen R_B wordt opgetransformeerd tot steeds dezelfde waarde.



Omdat we een vermogen willen meten, gebruiken we bij voorkeur een hittedraad- of weekijzer-instrument, hetzij parallel aan, of in serie met R_B . Beter nog een thermokruis in serie met R_B . Dergelijke meters zijn niet gemakkelijk te krijgen. Verder hebben ze het nadeel, dat ze het vermogen lineair aanwijzen, zodat het bereik vaak moet worden omgeschakeld. Dat komt overigens de nauwkeurigheid enorm ten goede. Het weekijzer-instrument (goedkoop!) valt af omdat zijn zelfinductie de meting bij hogere frequenties niet toestaat. Uiteindelijk kiezen we toch het instrument, dat het minst geschikt leek: de draaispoelmeter met diodebrug. Deze wijst de gemiddelde waarde van de wisselspanning aan. Die waarde verandert ten opzichte van de effectieve (die we willen meten!) als functie van de golfvorm. Maar we hebben afgesproken dat we met sinusvormige spanningen werken. En meer

dan enige procenten vervorming staan we niet toe. De verhouding gemiddeld/effectief blijft dan altijd 0,9 en we maken het instrument gewoon $1,11 \times$ gevoeliger.

Aan trafo en schakelaar worden zeer hoge eisen gesteld (er lopen ampères door het circuit). Bovendien bestaan er tegenwoordig versterkers die aan de uitgang zelfs geen trafo's verdragen! Die hebben al moeite met de zelfinductie van de luidspreker (enige tientallen mH, zie artikel „Carl Turner of RCA Speaks Out on Second Breakdown” in EEE, Vol. 15 nr 7, van juli 1967).

Omdat we toch tot de conclusie zijn gekomen dat 8Ω het helemaal is, gooien we trafo en schakelaar eruit. „Blijft er nog wat over” zult U zeggen. Jawel, zie fig. 3.

R_1 en R_2 vormen de 8Ω belastingweerstand. Omdat de meter is bedoeld voor vermogens tot 50 W (2,5 A!) moet het een fors exemplaar

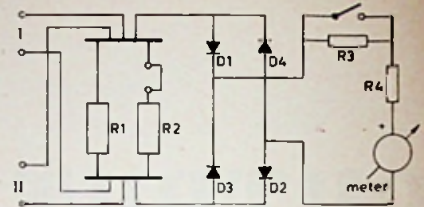


Fig. 3

zijn. Met voldoende nauwkeurigheid is een dergelijke weerstand „aan één stuk” moeilijk te realiseren (draad van ca 1 mm \varnothing). Daarom is hij opgesplitst in twee parallelweerstand van 16Ω . Aangezien deze laatste waarde ook nog wel eens voorkomt bij Amerikaanse versterkers, zijn de weerstanden afschakelbaar gemaakt en is het instrument van twee stel watt-schalen voorzien (behorende bij 8Ω en 16Ω).

Het geschiktste draad voor de weerstanden is nikkel-chroomdraad (resp. 76/20 %). Het is gemakkelijk verkrijgbaar en heeft een aanvaardbare temperatuurcoëfficiënt wegens het totaal ontbreken van ijzer in de legering. Het te meten vermogen zetten we namelijk om in warmte en dan moet de waarde van de weerstand niet veranderen.

Voor een maximale stroom van 1,25 A per weerstandelement is de meest geschikte draaddiameter 0,7 mm \varnothing . Dit draad heeft een weerstand van $2,91 \Omega \pm 5 \%$ per meter. Per *klos* is de tolerantie aanzienlijk kleiner dan 5 %. Per element moeten we ca 5,50 meter gebruiken.

De gelijkrichterbrug is direct parallel geschakeld aan de belastingweerstand en niet, zoals gebruikelijk, aan de meter. De nauwkeurigheid wordt hierdoor in dit geval wat beter. Kwaad kan het niet, want we werken met maximaal 20 V_{eff}. Natuurlijk gebruiken we germanium dioden: bijv. OA95, want die hebben een veel lagere sperlaagspanning (spanningsverlies in doorlaatrichting) dan de silicium-typen.

De meter is een 100 μ A-type met W- en V-schalen. De Italiaanse fabriek Chinaglia heeft speciaal voor dit ontwerp een prachtig paneel-instrument in de handel gebracht met de benodigde schaal. Hierop is af te lezen: volt effectief (twee bereiken) en watt (twee bereiken 8Ω en idem 16Ω). De klasse-indeling is 1,5.

Omdat de outputmeter hoofdzakelijk wordt gebruikt voor metingen aan HiFi-apparatuur, is aan de lage vermogenswaarden weinig aandacht besteed. Beneden de 1 W zijn slechts enkele waarden aangegeven, bijv.

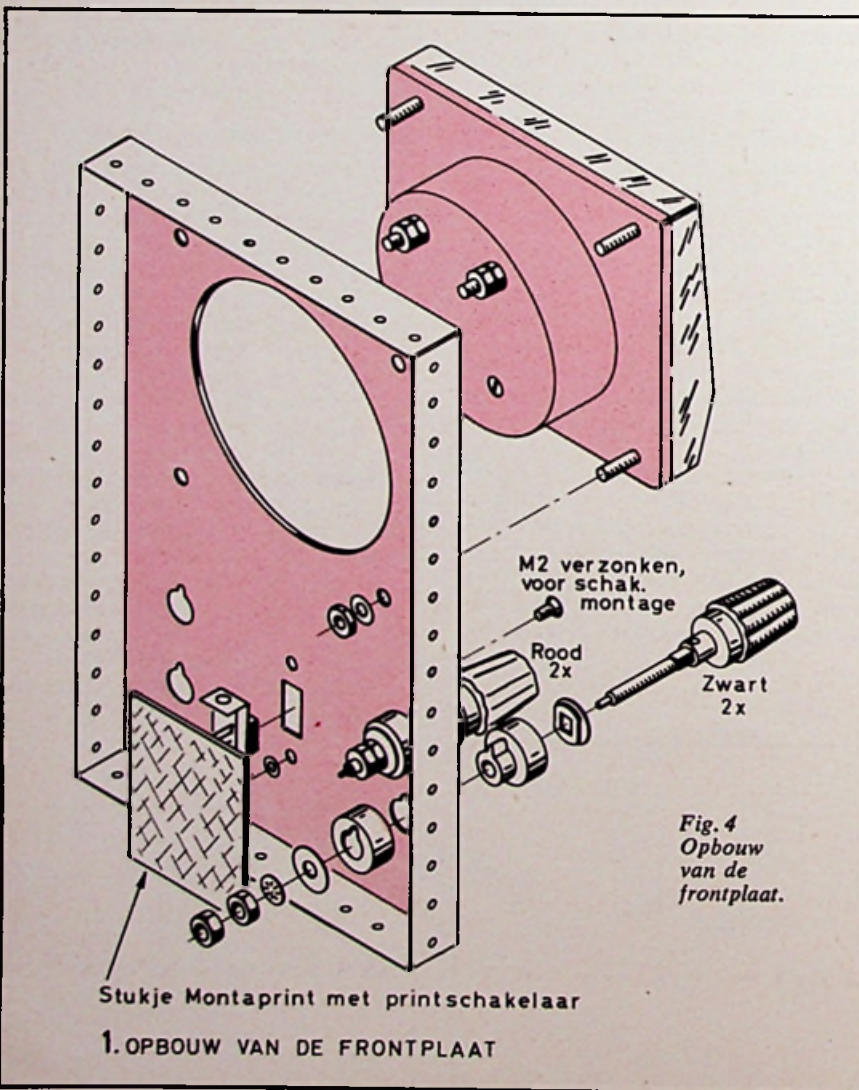


Fig. 4
Opbouw van de frontplaat.

voor het gebruik aan het „begin” van een distorsiekromme. Overigens hebben gewone omroepadiootjes toch meestal een afwijkende luid-sprekerimpedantie.

Beneden de 2 V, resp. 4 V, zijn geen spanningen meer aangegeven omdat daar de dioden een rol gaan spelen, waardoor de schaal niet-lineaire afwijkingen zou moeten hebben.

Doordat we hier te maken hebben met een normaal lineaire voltmeter valt de aanwijzing voor halve spanning, dat wil zeggen kwart vermogen, op de helft van de schaal. Dit geeft de watt-schalen een groot bereik, een factor 120 is nog goed af te lezen. De meetbereiken worden gekozen door omschakelen van de serieweerstand (R_{1-3}). R_1 bepaalt het 10 V bereik. Omdat de gelijkrichterbrug de gemiddelde spanning afgeeft, moet R_1 $\frac{9}{10}$ van de waarde voor effectieve spanningen hebben, dus $0,9 \times 100 \text{ k}\Omega = 90 \text{ k}\Omega$. Hiervan gaat dan nog af de inwendige weerstand van de meter (1500Ω) en van de dioden ($2 \times \text{ca } 1750 \Omega$). R_1 wordt dus $85 \text{ k}\Omega$. R_3 , die we bijschakelen voor het 20 V bereik, blijft normaal $90 \text{ k}\Omega$, want de correcties zijn al aangebracht op R_1 .

Aan de nauwkeurigheid van deze weerstanden worden hoge eisen gesteld, evenals aan die van de paneelmeter. Hun afwijkingen komen kwadratisch tot uiting in de aangegeven waarde (iedere 1 % afwijking geeft 2 % aanwijfsfout). We meten immers U^2/R . Hieruit volgt meteen dat de afwijkingen van R_1 en R_2 normaal lineair in de aanwijfsfout voorkomen (mits de aangesloten eindtrap geen bezwaar maakt).

Voor wat betreft R_1 en R_2 weten we al, dat een gegeven draadlengte een weerstandtolerantie oplevert van 5 %. Wie dat te veel vindt (ik zeker), moet afgaan op de gegevens die hem worden verstrekt bij de levering. Hij krijgt dan twee stukken draad van bijv. 554 cm lang (waarvan nog $2 \times 1 \text{ cm}$ afgaan voor het vastklemmen van de uiteinden) met de garantie dat deze ieder $16 \Omega \pm 1 \%$ vertegenwoordigen. Ter oriëntatie: $5,5 \text{ cm} = 1 \%$.

Tabel 1

	abs. max.	gem. max.	gem. kans
R_{1-3}	5 %	2,5 %	1,7 %
R_{3-4}	2 %	1 %	0,7 %
meter	3 %	1,5 %	1 %
totaal	10 %	5 %	3,4 %

Wanneer U aan de weerstanden wilt meten komt U met een AVO al een heel eind. Ook een regelvoeding met betrouwbare V- en A-meter(s) kan uitkomst bieden. Meet de weerstanden altijd drie maal: eerst ieder apart, daarna beide in serie en beide parallel. Vergelijk de verkregen waarden. Bij afwijkingen moet er worden gemiddeld of worden afgegaan op de meest betrouwbaar geachte meting. Het is beslist geen overbodige luxe om hier veel aandacht en vernuft toe te passen.

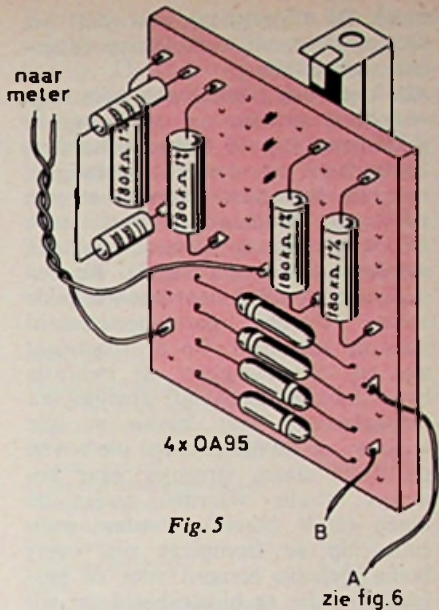
Vooral bij het meten met grote stromen dient men de overgangsweerstanden goed in de gaten te houden. Meet in dat geval de spanning rechtstreeks op de aansluitschroeven van de weerstand en niet bijv. aan de stroombron.

De weerstanden R_3 en R_4 zijn wel te koop. Zelf had ik de beschikking over metaalweerstand van $180 \text{ k}\Omega \pm 1 \%$. Twee aan twee parallel leverde op $2 \times 90 \text{ k}\Omega \pm 1 \%$. R_3 moest toen nog overbrugd worden met $1,5 \text{ M}\Omega$. Van deze laatste is de nauwkeurigheid niet zo belangrijk: hij zit er maar voor $\frac{1}{18}$ deel in. Van het merk „Resista” zijn betrouwbare, betaalbare metaalweerstand verkrijgbaar (type Rml) in de waarden: $40 \text{ k}\Omega$ en $50 \text{ k}\Omega$ (of $2 \times 180 \text{ k}\Omega$), $82 \text{ k}\Omega$ en $3 \text{ k}\Omega$. Dat levert eveneens de gewenste combinaties op.

Wanneer we nu de nauwkeurigheid van het totaal willen bepalen, kunnen we dat onder meer op drie manieren doen: 1. de „worst case”-afwijking: alle onderdelen hebben de maximaal toegestane afwijking naar één en dezelfde richting (in de zin van de uiteindelijk verkregen aanwijzing); 2. de gemiddelde afwijking: alle onderdelen wijken af in dezelfde richting voor de helft van de toegestane tolerantie; 3. de gemiddelde-kans-afwijking: alle onderdelen wijken af naar verschillende richtingen. Omdat het om drie elementen gaat (R_{1-3} , R_{3-4} , en meter) nemen we voor ieder de $\frac{1}{3}$ -waarde van de maximale tolerantie (ong. $\frac{1}{3}$ van het percentage) naar dezelfde richting. Helemaal eerlijk is het niet, maar je moet toch wát.

De afwijking in R_{3-4} en de meter moeten na de bepaling van hun grootte nog worden gekwadeerd (factor 2 in percentage). Het resultaat toont tabel I. Hierin zijn als maximum toleranties aangenomen: voor $R_{1-2} \pm 5 \%$ (draadlengte dus nauwkeurig afgemeten, meer niet), voor $R_{3-4} \pm 1 \%$ en voor de meter $1,5 \%$.

Een absoluut maximum tolerantie van 10 % lijkt inderdaad flink hoog. Hiertegenover staan verschillende



factoren. In de eerste plaats is het erg onwaarschijnlijk dat het maximum wordt bereikt; veel eerder kunnen we rekenen op de gemiddelde-kans-afwijking. Bovendien zijn alle mij bekende eindversterkers van het constante uitgangspanningstype (spanningtegenkoppeling) en niet van het stroomtype. De meter zelf trekt zich dan niets aan van de waarde van R_{1-2} , hij wijst gewoon de uitgangspanning aan. De versterker zal zich zoveel mogelijk schikken en iets te veel of iets te weinig stroom leveren aan de weerstand.

Tenslotte: even hebben we nog gespeeld met het idee om de meter te beveiligen tegen overbelasting. Bijvoorbeeld met behulp van een parallel diode aan de meter, die alle stroom wegneemt die groter is dan driemaal de volle-schaaluitslag. Lager kunnen we niet gaan i.v.m. de nauwkeurigheid van de aanwijzing. Trad deze toestand dan in, dan zou dat betekenen dat we aan de outputmeter een versterker van enige honderden watt hadden aangesloten. Aangezien dit niet vaak per abuis zal voorkomen, hebben we van de beveiliging maar afgezien.

Opbouw

Voor het onderbrengen van belastingweerstand en meetsysteem leent zich ideaal het Montaflex kastje 1-DY (zie foto). Dit is een nieuw type en het onderscheidt zich van kastje 1-D doordat het grote ronde gat voor de meter reeds is aangebracht in de frontplaat. Bijpassende Montaflex onderdelen vergemakkelijken de samenstelling van de belastingweer-

stand. De Chinaglia meter geeft het vooraanzicht een werkelijk professionele vlakverdeling.

Alle onderdelen behalve de belastingweerstand worden op de frontplaat gemonteerd (fig. 4). Het schuifschakelaartje heeft zowel schroefbevestiging voor de frontplaat als pencontacten voor een Montaprintje met steek 4×4 , waarop de kleine onderdelen worden gemonteerd (fig. 5). Bij een dubbelpolige schakelaar kunnen beide secties worden parallelgeschakeld voor de zekerheid. Op de frontplaat zijn bij de schakelaar als indicatie twee „harkjes” getekend: streepjes (en schakelstand) naar boven = alle waarden op de meterschaal die boven de lijnen staan, streepjes naar beneden = alle waarden onder de lijnen (20 V bereik). Verdere indicaties op de frontplaat zijn overbodig, behalve hooguit voor de perfectionist die er bijvoorbeeld op wil zetten: „8-16 Ω outputmeter”, of zijn naam.

Links- zowel als rechts-onder zit een stel aansluitklemmen voor de belastingweerstand. Het ene stel is voor aansluiting van de versterker, het

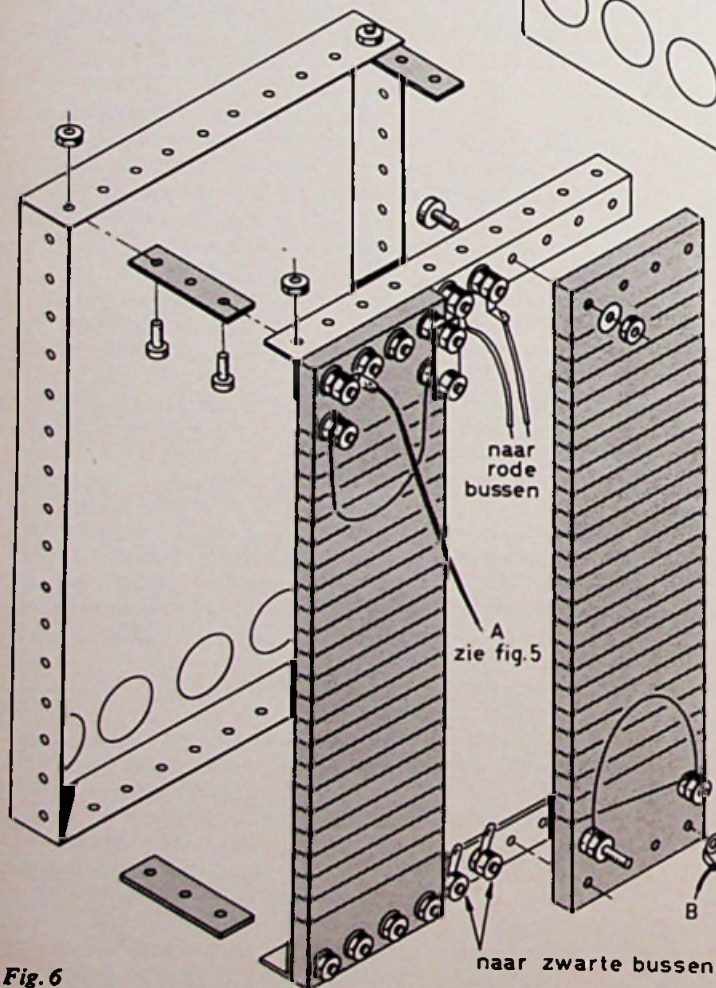


Fig. 6

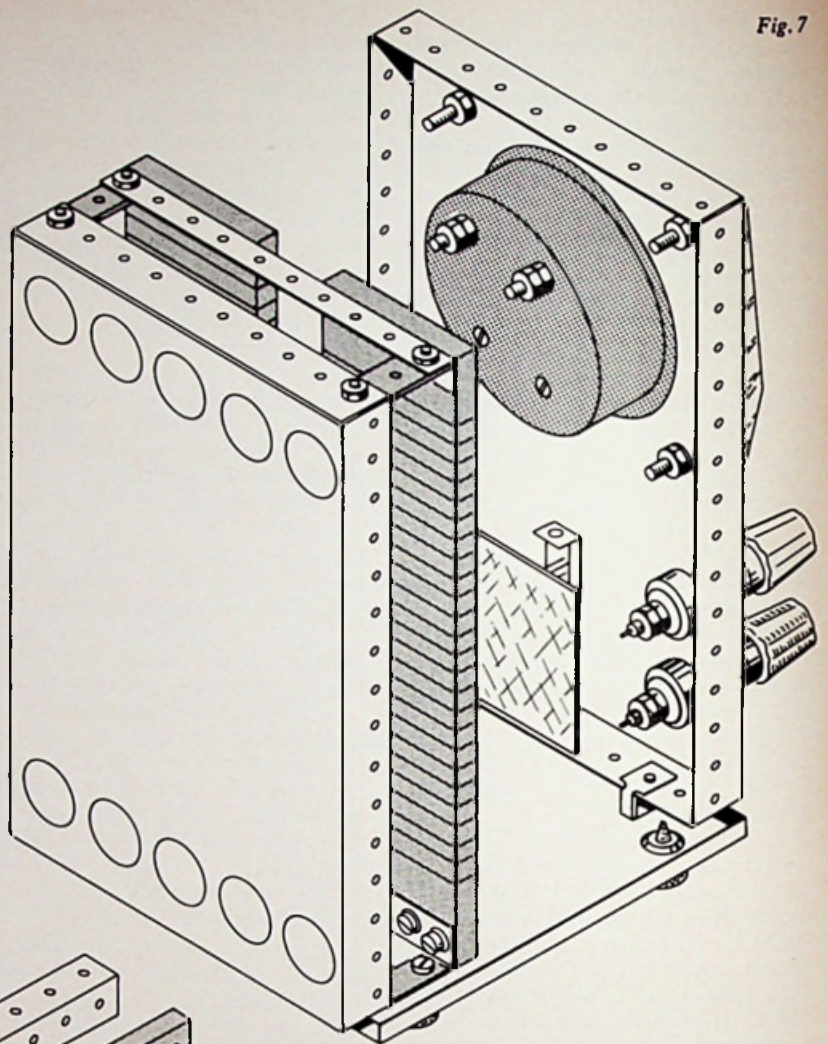


Fig. 7

andere voor de rest van de keten (scoop, distorsiemeter, monitor).

Doordat beide stellen op identieke wijze rechtstreeks met de weerstand zijn verbonden, zijn zij onderling te verwisselen en zijn meeftouten uitgesloten.

Ieder van de beide weerstandshelften is gewikkeld op een stapel van vijf pertinaxplaatjes van 16×4 cm, zie figuur 6. Heel handig hiervoor zijn Montaflex plaatjes P-20-4 die op lengte van 16 cm zijn afgezaagd (in totaal dus 10 stuks nodig). De weerstandlichamen worden bevestigd op hoekstukken LP-10-2 d.m.v. schroeven M3, en wel als volgt: voorlopig wordt de linkerhelft bevestigd aan het onderste hoekprofiel en de rechterhelft aan het bovenste. Aan de andere korte zijde van beide weerstandlichamen wordt een schroefje M3 met moer gezet om de pertinax platen onderling op hun plaats te houden en om straks het weerstanddraad „af te hechten”. We hebben gekozen voor 5,5 m draad van $0,7 \text{ } \varnothing$ (nichroom draad HAWE 105 NiCr 8020). De lengte van één winding is ca 95 mm en we moeten dus rekenen op zo'n 58 windingen over een beschikbare lengte van ca 135 mm. Dit levert een spatie op van 2,3 mm.

Omdat de weerstand onderaan veel minder warm wordt dan bovenaan, nemen we onder de spatie wat kleiner, stel 2 mm („broodroosterwikkeling”). Neem bijvoorbeeld onderaan 24 windingen spatie 2 mm, dan 24 wdg spatie 2,5 mm en bovenaan 10 wdg spatie 3 mm.

Op de rand van de bovenste pertinax plaat van ieder weerstandlichaam tekenen we de spatie af met een kraspen. Denk erom: wat bij de ene helft „boven” is, is bij de andere „onder”. Vervolgens maken we inkepingen met een driekant sleutelvieltje. De hierdoor ontstane plaatsbepaling is geen overbodige weelde, want het draad is ontzettend springerig en mag *niet* worden voorgerekt. Als de weerstanden zijn gewikkeld, leggen we *tussen* de windingen nog een wikkeling paktouw om verschuivingen en mogelijk sluiting te voorkomen. De afwerking is duidelijk te zien in figuur 6.

Toen onze eigen weerstanden klaar waren, ontstond toch nog weer twijfel en het uiteindelijk resultaat toont dan ook nog twee „correctielussen” van weerstanddraad. Ieder der weerstanden wordt met de tegenover-

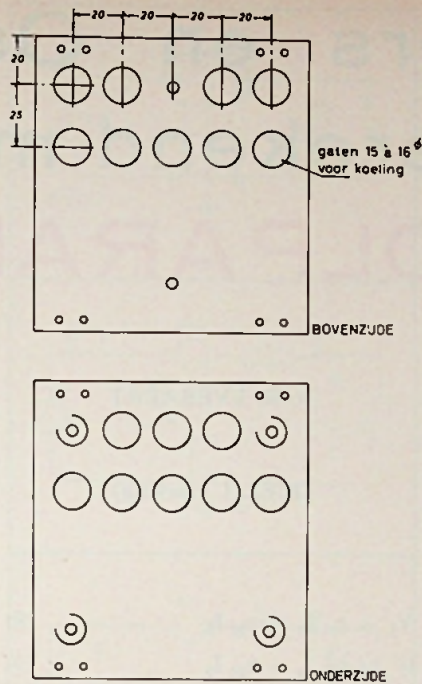


Fig. 8

liggende hoekbalk verbonden d.m.v. een stukje aluminiumstrip (deel van

A-10-1). Het losnemen van één dezer stripjes maakt de meter geschikt voor 6 resp. 25 watt over 16 Ω . De complete weerstand wordt geïsoleerd bevestigd aan de achterwand d.m.v. pertinax stripjes (stukjes van P-20-1). Achter-, onder- en bovenwand moeten rijklijk worden voorzien van ventilatiegaten (zie figuur 7 en 8). Tot slot nog een overzicht van de benodigde onderdelen; de totale kosten belopen ongeveer f 80,-.

Materialenlijst

Draaispoel-paneelmeter	
100 μ A met speciale	
schaalverdeling	Chinaglia
Schakelaar, minstens enkel-	
polig aan-uit	Jeanrenaud
2 aansluitklemmen zwaar	
model, rood	
2 idem, zwart	
4 dioden	OA-95
Precisieweerstand	85 k Ω
Idem	90 k Ω
2 stukken weerstanddraad	
NiCr 0,7 ϕ	16 Ω
Kastje I-DY	Montaflex
Handgreep HV-9	idem
10 pertinaxplaten P-20-4	idem
Pertinaxstrip P-20-1	idem
Aluminiumstrip A-10-1	idem
2 hoekprofielen LP-10-2	idem
Plaatje Montaprint, steek 4 x 4 mm	
Div. schroeven en moeren M3	

GRONDSTATION RAISTING II IN DE SLOTFASE

Ongeveer 60 km zuidelijk van München ligt in het bergachtige Opperbeieren het dorp Raisting, waar reeds sinds jaren het Westduitse grondstation Raisting I voor verkeer met communicatiesatellieten in gebruik is.

Binnenkort krijgt dit station assistentie van een tweede, dat geheel zal zijn ingericht voor verkeer met de Intelsat-satellieten en met het oog op de komende Intelsat IV (1971) voor meervoudige toegang is geconstrueerd.

Het station II zal daarom gelijktijdig met verschillende satellieten kunnen samenwerken, dus ook met andere grondstations.

Raisting I is ingericht met een antenne, die onder een zgn. radome-koepel werd geïnstalleerd, welke het geheel tegen weersinvloeden beschermt, bij Raisting II heeft men dit principe verlaten.

Continu metingen aan het eerste station gedurende grotere tijdsperiodes wezen namelijk uit, dat de radome toch een nadelige invloed heeft op de signaal/ruisverhouding van het ontvangstsysteem.

Raisting II nadert nu zijn voltooiing. De mechanische werkzaamheden aan de reuzenparabool, die een diameter van 28,5 m heeft, zijn beëindigd en de laatste elektrische metingen vinden nu plaats.

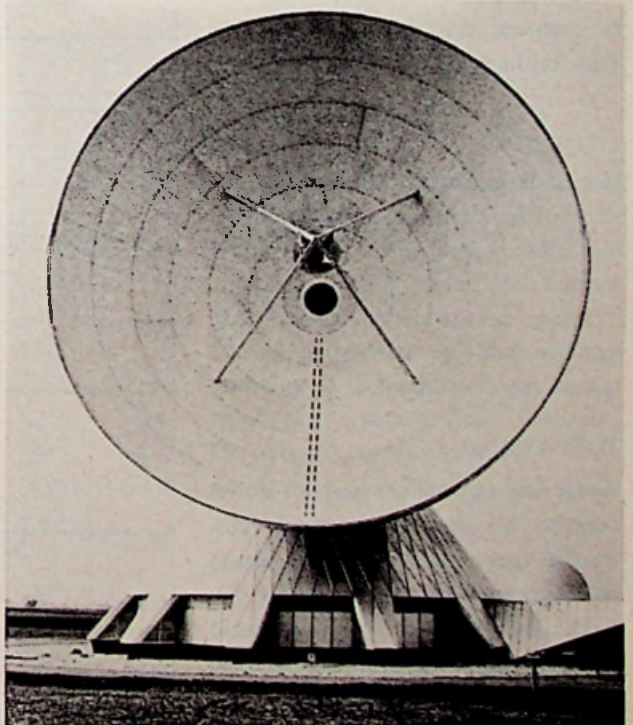
Daartoe diende de parabool uit zijn zenith-positie te worden gedraaid op vrijwel nul graden elevatie.

Op een afstand van 30 km van het station bevindt zich de berg Hörnle (vlak bij Oberammergau), waarop zich een provisorische testzender bevindt. Hierop is de parabool gericht, de zender straalt op bepaalde frequenties in het 4 en 6 GHz-bereik.

Het team van Siemens-ingenieurs kan op deze wijze het stralingsdiagram bepalen, alsook de versterkingsfactor van de bundeling en de peilingstolerantie. Tot voor kort kon namelijk uitsluitend gebruik worden gemaakt van wiskun-

dige berekeningen en meetresultaten van een verkleind model.

Het station Raisting II is op 1 oktober jl. officieel in bedrijf gesteld.



De parabool van het nieuwe station in zijn ongewone stand. Rechts op de achtergrond is nog juist de radome van Raisting I zichtbaar. (foto Siemens)

Versterkers en Oscillatoren berekend met VIERPOOLPARAMETERS

1.3. De y-parameters

Deze vierpoolparameters worden bepaald door de betrekkingen:

$$I_1 = y_{11} V_1 + y_{12} V_2 \quad (6)$$

$$I_2 = y_{21} V_1 + y_{22} V_2 \quad (7)$$

Hieruit volgen:

$$y_{11} = \left(\frac{I_1}{V_1} \right)_{V_2 = 0}$$

Het is de ingangsadmittantie van de vierpool bij kortgesloten uitgangsklemmen.

$$y_{12} = \left(\frac{I_1}{V_2} \right)_{V_1 = 0}$$

Het is een transfertadmittantie bij kortgesloten ingang.

$$y_{21} = \left(\frac{I_2}{V_1} \right)_{V_2 = 0}$$

Is eveneens een transfertadmittantie doch bij kortgesloten uitgang.

$$y_{22} = \left(\frac{I_2}{V_2} \right)_{V_1 = 0}$$

Het is de uitgangsadmittantie van de vierpool bij kortgesloten ingangsklemmen. Elke y-parameter kan gevonden worden door telkens één van de klemmenparen kort te sluiten. Vandaar dat men ze ook de *kortsluitparameters* noemt van de vierpool.

TOEPASSING 3

Aangezien een zelfde vierpool zowel door z- als door y-parameters kan worden gekenmerkt, moeten tussen beide groepen parameters zekere betrekkingen bestaan. Als voorbeeld zullen we één van deze betrekkingen opzoeken.

Sluiten we in fig. 2 het klemmenpaar 2 kort, dan worden de vergelijkingen (1) en (2):

Ir. R. EVERAERT

DEEL 1 (vervolg)

$$V_1 = z_{11} I_1 + z_{12} I_2 \quad (8)$$

$$0 = z_{21} I_1 + z_{22} I_2 \quad (9)$$

Brengen we I_2 uit (9) in (8) dan volgt:

$$\begin{aligned} V_1 &= z_{11} I_1 - \frac{z_{12} \cdot z_{21}}{z_{22}} I_1 = \\ &= \frac{z_{11} z_{22} - z_{12} z_{21}}{z_{22}} I_1 \end{aligned} \quad (10)$$

Anderzijds herleidt (6) zich tot:

$$I_1 = y_{11} V_1 \quad (11)$$

Uit (10) en (11) blijkt dat:

$$y_{11} = \frac{z_{22}}{z_{11} z_{22} - z_{12} z_{21}} = \frac{z_{22}}{\Delta_z}$$

Op analoge wijze kan het verband voor andere parameters worden opgezocht. De resultaten zijn in tabel 2 aangegeven.

Deze omzettingstabel is zeer nuttig in gevallen waarbij men naar een ander type parameters moet overschakelen.

TOEPASSING 4

Figuur 5 stelt de principeschakeling voor van een gearde roosterversterker en de figuren 6a en 6b zijn de lineaire vervangingsschema's. In figuur 6b is

TABEL 2

van → naar	z		y		h		g		a	
↓ z	z_{11}	z_{12}	$\frac{y_{22}}{\Delta_y}$	$-\frac{y_{12}}{\Delta_y}$	$\frac{\Delta_h}{h_{22}}$	$\frac{h_{12}}{h_{22}}$	$\frac{1}{g_{11}}$	$-\frac{g_{12}}{g_{11}}$	$\frac{a_{11}}{a_{21}}$	$-\frac{\Delta_s}{a_{21}}$
	z_{21}	z_{22}	$-\frac{y_{21}}{\Delta_y}$	$\frac{y_{11}}{\Delta_y}$	$-\frac{h_{21}}{h_{22}}$	$\frac{1}{h_{22}}$	$\frac{g_{21}}{g_{11}}$	$\frac{\Delta_g}{g_{11}}$	$\frac{1}{a_{21}}$	$-\frac{a_{22}}{a_{21}}$
y	$\frac{z_{22}}{\Delta_z}$	$-\frac{z_{12}}{\Delta_z}$	y_{11}	y_{12}	$\frac{1}{h_{11}}$	$-\frac{h_{12}}{h_{11}}$	$\frac{\Delta_g}{g_{22}}$	$\frac{g_{12}}{g_{22}}$	$\frac{a_{22}}{a_{12}}$	$\frac{\Delta_a}{a_{12}}$
	$-\frac{z_{21}}{\Delta_z}$	$\frac{z_{11}}{\Delta_z}$	y_{21}	y_{22}	$\frac{h_{21}}{h_{11}}$	$\frac{\Delta_h}{h_{11}}$	$-\frac{g_{21}}{g_{22}}$	$\frac{1}{g_{22}}$	$-\frac{1}{a_{12}}$	$-\frac{a_{11}}{a_{12}}$
h	$\frac{\Delta_z}{z_{22}}$	$\frac{z_{12}}{z_{22}}$	$\frac{1}{y_{11}}$	$-\frac{y_{12}}{y_{11}}$	h_{11}	h_{12}	$\frac{g_{22}}{\Delta_g}$	$-\frac{g_{12}}{\Delta_g}$	$\frac{a_{12}}{a_{22}}$	$-\frac{\Delta_a}{a_{22}}$
	$-\frac{z_{21}}{z_{22}}$	$\frac{1}{z_{22}}$	$\frac{y_{21}}{y_{11}}$	$\frac{\Delta_y}{y_{11}}$	h_{21}	h_{22}	$-\frac{g_{21}}{\Delta_g}$	$\frac{g_{11}}{\Delta_g}$	$-\frac{1}{a_{22}}$	$-\frac{a_{21}}{a_{22}}$
g	$\frac{1}{z_{11}}$	$-\frac{z_{12}}{z_{11}}$	$\frac{\Delta_y}{y_{22}}$	$\frac{y_{12}}{y_{22}}$	$\frac{h_{22}}{\Delta_h}$	$-\frac{h_{12}}{\Delta_h}$	g_{11}	g_{12}	$\frac{a_{21}}{a_{11}}$	$\frac{\Delta_a}{a_{11}}$
	$\frac{z_{21}}{z_{11}}$	$\frac{\Delta_z}{z_{11}}$	$-\frac{y_{21}}{y_{22}}$	$\frac{1}{y_{22}}$	$-\frac{h_{21}}{\Delta_h}$	$\frac{h_{11}}{\Delta_h}$	g_{21}	g_{22}	$\frac{1}{a_{11}}$	$-\frac{a_{12}}{a_{11}}$
a	$\frac{z_{11}}{z_{21}}$	$-\frac{\Delta_z}{z_{21}}$	$-\frac{y_{22}}{y_{21}}$	$\frac{1}{y_{21}}$	$-\frac{\Delta_h}{h_{21}}$	$\frac{h_{11}}{h_{21}}$	$\frac{1}{g_{21}}$	$-\frac{g_{22}}{g_{21}}$	a_{11}	a_{12}
	$\frac{1}{z_{21}}$	$-\frac{z_{22}}{z_{21}}$	$-\frac{\Delta_y}{y_{21}}$	$\frac{y_{11}}{y_{21}}$	$-\frac{h_{22}}{h_{21}}$	$\frac{1}{h_{21}}$	$\frac{g_{11}}{g_{21}}$	$-\frac{\Delta_g}{g_{21}}$	a_{21}	a_{22}

rekening gehouden met de voorwaarde $E_g = -V_1$.

Uit tabel 1 volgt ook dat de uitdrukking van de spanningswinst A_v is:

$$A_v = \frac{-y_{21}}{y_{22} + Y_a} \text{ met } Y_a = \frac{1}{Z_a}$$

In figuur 6b is:

$$y_{21} = \left(\frac{I_2}{V_1} \right)_{V_2 = 0} = -\frac{1 + \mu}{R_i}$$

aangezien bij kortgesloten klemmenpaar 2 geldt:

$$(1 + \mu) V_1 = -R_i I_2$$

Tenslotte vindt men gemakkelijk

$$y_{22} = \frac{1}{R_i}$$

Daarmee wordt:

$$A_v = \frac{\frac{1 + \mu}{R_i}}{\frac{1}{R_i} + \frac{1}{Z_a}} = \frac{(1 + \mu) Z_a}{R_i + Z_a}$$

1.4. De h-parameters

Dit zijn de parameters die veel worden gebruikt om de karakteristieke grootheden van een transistor aan te geven. Zij voldoen aan de relaties:

$$V_1 = h_{11} I_1 + h_{12} V_2 \quad (12)$$

$$I_2 = h_{21} I_1 + h_{22} V_2 \quad (13)$$

Men noemt ze hybride parameters omdat hun dimensies niet dezelfde zijn, dit in tegenstelling met de z-parameters die impedanties zijn, en de y-parameters die admittanties zijn. Uit de h-parametervergelijkingen volgt:

$$h_{11} = \left(\frac{V_1}{I_1} \right)_{V_2 = 0} = \frac{1}{y_{11}}$$

de ingangsimpedantie van de vierpool bij kortgesloten uitgang.

$$h_{12} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)_{I_1 = 0} =$$

het omgekeerde van de spanningswinst van de vierpool, bij open ingangsklemmen. h_{12} is dimensieloos.

$$h_{21} = \left(\frac{I_2}{I_1} \right)_{V_2 = 0} =$$

de stroomversterking bij kortgesloten uitgang. h_{21} is dimensieloos.

$$h_{22} = \left(\frac{I_2}{V_2} \right)_{I_1 = 0} = \frac{1}{z_{22}} =$$

= uitgangsadmittantie bij open ingang.

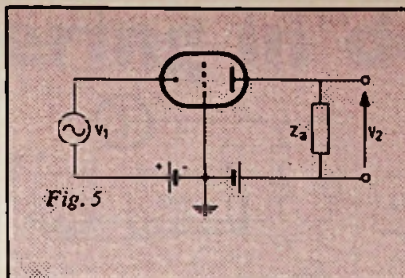


Fig. 5

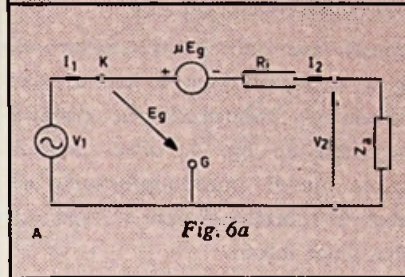


Fig. 6a

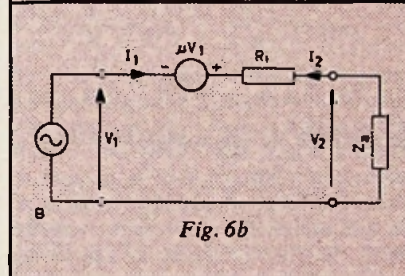


Fig. 6b

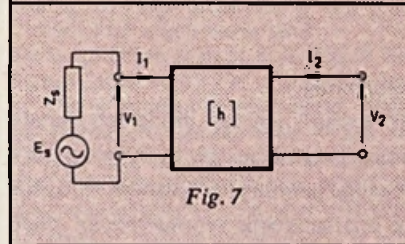


Fig. 7

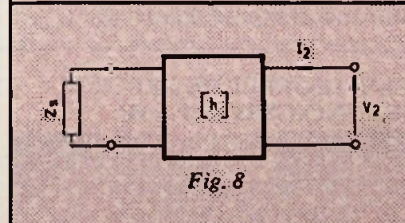


Fig. 8

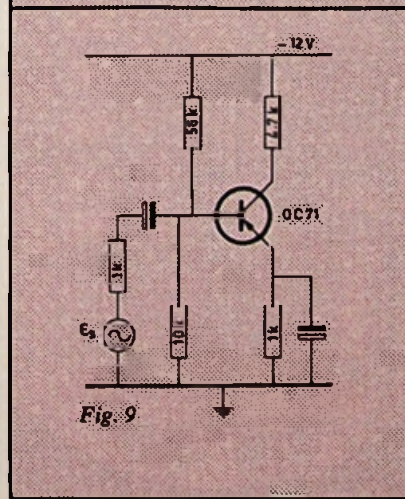


Fig. 9

TOEPASSING 5

De vierpool van fig. 7 is gekenschetst door zijn h-parameters. Bepalen we de formule voor de uitgangsimpedantie dan is deze:

$$Z_u = \left(\frac{V_2}{I_2} \right)_{E_s = 0}$$

Figuur 7 herleidt zich aldus tot fig. 8, en vergelijking (12) tot:

$$V_1 = -I_1 \cdot Z_s = h_{11} I_1 + h_{12} V_2$$

Waaruit: $-(Z_s + h_{11}) I_1 = h_{12} V_2$

Brengen we I_1 in (13)

$$I_2 = -\frac{h_{21} \cdot h_{12}}{h_{11} + Z_s} V_2 + h_{22} V_2$$

$$\text{Zodat } Z_u = \frac{h_{11} + Z_s}{\Delta_h + h_{22} Z_s} \quad (14)$$

TOEPASSING 6

Passen we formule (14) toe op de versterker van fig. 9, dan blijkt uit het vervangingscircuit van fig. 10 dat:

$$\frac{1}{Z_s} = \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{1} + \frac{1}{56} \right) \frac{1}{k\Omega}$$

Waaruit: $Z_s = 900 \Omega$.

Verder kan men vinden dat de h-parameters in het instelpunt van de transistor zijn:

$$h_{11} = 1200 \Omega$$

$$h_{12} = 5,6 \times 10^{-4}$$

$$h_{21} = 48$$

$$h_{22} = 39 \times 10^{-6}$$

Hiermee vindt men: $Z_u = 38,2 k\Omega$.

Merk op dat bij open ingang, de uitgangsimpedantie is: $\frac{1}{h_{22}} = 25,6 k\Omega$.

1.5. g-parameters

Bij deze parameters worden de ingangsspanning en de uitgangsstroom als onafhankelijk veranderlijken genomen. De vierpoolvergelijkingen zijn:

$$I_1 = g_{11} V_1 + g_{12} I_2 \quad (15)$$

$$V_2 = g_{21} V_1 + g_{22} I_2 \quad (16)$$

Hierbij is:

$$g_{11} = \left(\frac{I_1}{V_1} \right)_{I_2 = 0} = \frac{1}{Z_{11}} =$$

de ingangsadmittantie bij open uitgang

$$g_{12} = \left(\frac{I_1}{I_2} \right)_{V_1 = 0} =$$

het omgekeerde van de stroomversterking bij kortgesloten ingang.

g_{12} is dimensieloos

$$g_{21} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)_{I_1 = 0} =$$

de spanningsversterking bij open uitgang. g_{21} is eveneens dimensieloos.

$$g_{22} = \left(\frac{V_2}{I_2} \right)_{V_1 = 0} = \frac{1}{y_{22}} =$$

de uitgangsimpedantie bij kortgesloten ingang.

TOEPASSING 7

Bepalen we nu de waarde van de g-parameters van de transistor besproken in toepassing 6.

Vooraf berekenen we $\Delta_h = h_{11} h_{22} - h_{12} h_{21} = 200 \times 10^{-4}$

Dan is:

$$g_{11} = \frac{h_{22}}{\Delta_h} = \frac{39 \times 10^4}{200 \times 10^6} = 19,5 \times 10^{-4} \frac{1}{\Omega}$$

$$g_{12} = \frac{-h_{12}}{\Delta_h} = \frac{-5,6 \times 10^{-4}}{200 \times 10^{-4}} = -2,8 \times 10^{-2}$$

$$g_{21} = \frac{-h_{21}}{\Delta_h} = \frac{-48 \times 10^4}{200} = -2.400$$

$$g_{22} = \frac{h_{11}}{\Delta_h} = \frac{1200 \times 10^4}{200} = 60 \cdot 10^3 \Omega = 60 \text{ k}\Omega$$

1.6. a-parameters

Deze parameters zullen we gebruiken in deel 2 bij de berekening van in cascade geschakelde versterkertrappen.

Zij voldoen aan de vergelijkingen:

$$V_1 = a_{11} V_2 + a_{12} I_2 \quad (17)$$

$$I_1 = a_{21} V_2 + a_{22} I_2 \quad (18)$$

Hieruit volgen:

$$a_{11} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)_{I_2 = 0} = \frac{1}{g_{21}}$$

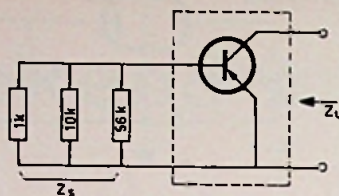
$$a_{12} = \left(\frac{V_1}{I_2} \right)_{V_2 = 0} = \frac{1}{y_{21}}$$

$$a_{21} = \left(\frac{I_1}{V_2} \right)_{I_2 = 0} = \frac{1}{Z_{21}}$$

$$a_{22} = \left(\frac{I_1}{I_2} \right)_{V_2 = 0} = \frac{1}{h_{21}}$$

De lezer zal zonder moeite een omschrijving kunnen geven van de betekenis van elke parameter.

Fig. 10



TOEPASSING 8

Wensen we van de versterker uit fig. 3, de a-parameters te kennen, dan kunnen we rechtstreeks de definitie toepassen op fig. 4, ofwel gebruik maken van de omzettingsformules uit tabel 2 (omzetting van z naar a). Men vindt telkens:

$$a_{11} = \frac{-1}{\mu} ; a_{12} = \frac{1}{S}$$

$$a_{21} = \frac{-1}{\mu R_g} ; a_{22} = \frac{1}{S R_g}$$

Bepalen we de spanningsversterking

$$A_v = \frac{V_2}{V_1} = \frac{Z_a}{a_{11} Z_a - a_{12}} = \frac{-\mu Z_a}{-\frac{1}{\mu} \times Z_a - \frac{1}{S}} = \frac{-\mu Z_a}{R_i + Z_a}$$

Opmerking

Er bestaat nog een zesde (en laatste) groep parameters, nl. de b-parameters. Ingangsspanning en -stroom zijn hier de onafhankelijk veranderlijken, zodat de parametervergelijkingen zijn:

$$V_2 = b_{11} V_1 + b_{12} I_1$$

$$I_2 = b_{21} V_1 + b_{22} I_1$$

De b-parameters zullen we niet gebruiken.

1.7. Eigenschap van passieve vierpolen

Door gebruik te maken van de reciprociteitsstelling kan men aantonen dat voor een passieve vierpool: $z_{12} = z_{21}$. Uit tabel 2 kan men dan afleiden:

$$\begin{aligned} y_{12} &= y_{21} \\ h_{12} &= -h_{21} \\ g_{12} &= -g_{21} \\ \Delta a &= -1 \end{aligned} \quad (19)$$

Het is duidelijk dat deze eigenschap het rekenwerk zal vereenvoudigen.

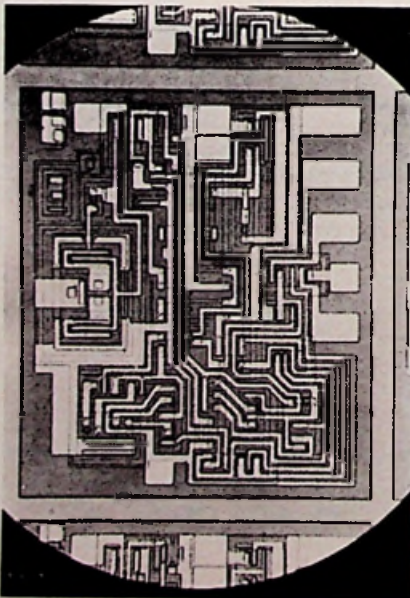
In het bijzondere geval van symmetrische vierpolen is bovendien $z_{11} = z_{22}$, zodat ook (zie tabel 2):

$$\begin{aligned} y_{11} &= y_{22}; \Delta_h = 1; \Delta_g = 1; \\ a_{11} &= -a_{22} \end{aligned}$$

1.8. Slotbemerking

In het voorgaande is de basis gelegd voor het leren begrijpen van de parametertheorie van vierpolen. Nu zal de lezer zich terecht afvragen wanneer hij welk soort parameters het best zal gebruiken. In het volgend deel zal het antwoord ondubbelzinning naar voren treden. (Wordt vervolgd).

GEÏNTEGREERDE PRECISIE SPANNINGSREGELAAR



De L123 is een door SGS vervaardigde geïntegreerde schakeling van de tweede generatie voor toepassing als spanningsregelaar van zowel positieve als negatieve spanningen.

Het is de eerste geïntegreerde analoge schakeling waarin een N-channel FET is opgenomen en gebruik wordt gemaakt van MOS-capaciteiten, pinch-weerstanden, NPN- en PNP-transistoren.

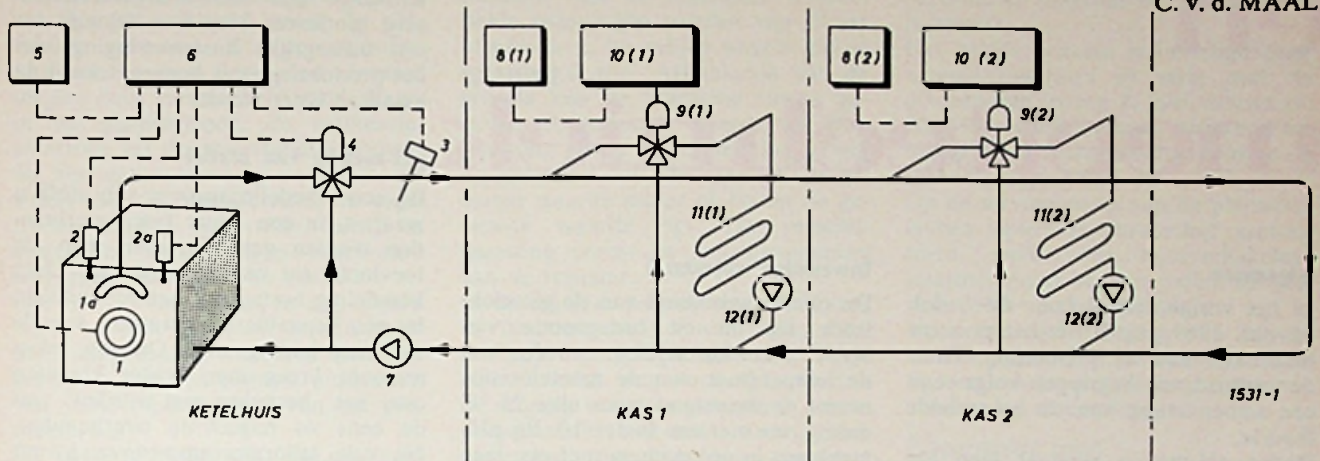
De schakeling bestaat uit een temperatuurgecompenseerde referentieversterker, een regelversterker en een vermogens- en stroombegrenzingscircuit. Er kunnen extra NPN- en PNP-transistoren parallel worden geschakeld voor het geval de uitgangsstroom groter zal worden dan 150 mA. Voorts kan de stroombegrenzing mét of zonder automatische stroomvermindering worden ingesteld. Sch.

Overige eigenschappen:

Regelfactor ing.spänn.	0,01 %
Ruststroom	2 mA
Uitgangsspanningsbereik	2-38 V
Temperatuurscoëfficiënt	0,002 % / °C
Max. spanning bij zwevend bedrijf	+ of -250 V
Behuizing	TO-5

Automatisering in de tuinbouw

C. v. d. MAAL



Het is nog niet zo heel lang geleden, dat de tuinders de nacht soms in een kas doorbrachten, om ervoor zorg te dragen dat hun gewassen op de juiste temperatuur bleven. Het kostte hen hun nachtrust, want zij beschikten nog niet over de hulpmiddelen voor een andere, betere aanpak.

Vandaag hebben wij die middelen en is het niet langer nodig, dat de kweker van hoogwaardige producten zijn kostbare tijd besteed aan het eigenhandig regelen van het kasklimaat. Hij bepaalt het klimaat, maar laat het werk en de zorg over aan nauwkeurig werkende apparatuur. Van één centraal punt uit kan de temperatuur, in alle afdelingen, worden geregeld en gemeten, hetgeen tijd en geld bespaart.

Van de ringleiding wordt de warmtevoevoer afgetakt naar de diverse kassen, zoals in fig. 1 ook is aangegeven. Iedere kas heeft zijn eigen ruimtethermostaat, mengventiel en circulatiepomp, waardoor het mogelijk is de ruimtetemperatuur van iedere kas afzonderlijk te regelen, wat van groot belang is, daar ieder soort van producten hun eigen eisen stelt.

De ruimtethermostaat 8 (1) regelt het mengventiel 9 (1). De circulatiepomp 12 (1) is continu ingeschakeld. Stijgt de ruimtetemperatuur dan wordt de toevoer van het water, uit de ringleiding, meer afgesloten en komt er meer retourwater in de verwarmingspiralen.

Daalt de ruimtetemperatuur, dan opent de toevoer van het water uit

de ringleiding en komt er minder retourwater in de verwarmingsspiralen. Om de natuur zo goed mogelijk na te bootsen kan iedere kasregeling worden voorzien van een schakelklok, die de ruimtetemperatuur gedurende de nacht overschakelt op een lagere temperatuur.

Championkwekerij

In fig. 2 is een schakeling aangegeven voor een championkwekerij. Dit schimmelproces vraagt niet alleen een constante temperatuur, maar ook toevoeging van waterdamp. Om dit te bereiken wordt het ketelwater gevoerd door een mengventiel (2), dat proportioneel wordt geregeld door een waterthermostaat (1).

(Vervolg blz. 863)

Elektrisch-proportionele voorregeling in afhankelijkheid van de buitentemperatuur

De temperatuur van het ketelwater wordt, door middel van de ketelwaterthermostaat, (fig. 1) constant gehouden op 85 °C. Deze thermostaat schakelt de oliebrander in of uit. De maximaalthermostaat 2a, schakelt de oliebrander geheel uit, wanneer de ketelwatertemperatuur komt boven de ingestelde waarde van deze thermostaat.

De circulatiepomp (7), welke continu is ingeschakeld, zorgt er voor dat het ketelwater door de ringleiding circuleert. De temperatuur van het circulerende water wordt geregeld door de combinatie buitenthermostaat (5) en waterthermostaat (3), welke het mengventiel (4) zo sturen, dat de wassertemperatuur wordt geregeld in afhankelijkheid van de buitentemperatuur.

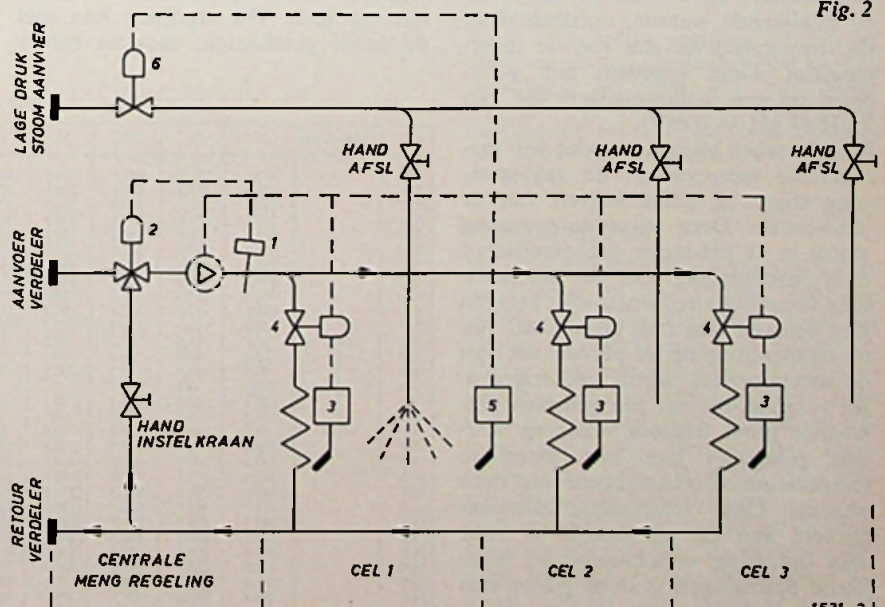


Fig. 2

1531-2 I

pH-meting en meettechniek

H. J. KOL

zal men de voorkeur willen geven aan een hieraan gekoppelde automatische regeling.

Het al dan niet toepassen van een automatische pH-regeling zal o.a. afhankelijk zijn van bedrijfseconomische motieven. Men kan dikwijls tot een belangrijke kostenverlaging van het productieproces komen, terwijl de kwaliteit beter wordt.

DEEL II

pH-meting van textiel

Algemeen

In het vorige artikel (zie ~~RF~~, d.d. 16 okt. 1969, nr. 20) is het principe besproken van de pH-meting. Door de veelheid van begrippen volgt eerst een samenvatting van de behandelde theorie.

Onder pH-meting verstaat men het bepalen van de zuurgraad van een vloeistof. Deze pH-waarde varieert van 0 ... 14 pH, waarbij 7 pH de zuurgraad is van zuiver (neutraal) water. Waarden lager dan 7 pH (0 ... 7 pH) geven aan dat de vloeistof zuur is en waarden groter dan 7 pH (7 ... 14 pH) duiden op een alkalische vloeistof.

De pH-waarde wordt gemeten door een elektrodenpaar, de glaselektrode en de calomelektrode, in de meetvloeistof te dompelen en met een pH-meter de mV-spanning te meten. In deze pH-meter wordt, automatisch, rekening gehouden met de afwijkingen, welke ontstaan ten gevolge van de temperatuur van de meetvloeistof, de asymmetriepotential en de gevoeligheid van de elektroden.

Tabel 1 geeft het aantal mV per pH (58,164 mV bij $t = 20^\circ\text{C}$) weer en de afwijkende waarde, ontstaan door de temperatuurvariatie van de meetvloeistof. Deze gegevens zijn gebaseerd op een isothermefisnijpunt van 7 pH (7 pH = 0 mV).

Uit de tabel blijkt ook, dat bij toenemende temperatuur de mV-spanning stijgt, bij gelijk blijven van de pH-waarde. Deze stijgende spanning wordt in de pH-meter gecompenseerd door inschakeling van de automatische temperatuurcompensatie, hetgeen niet betekent dat ook de invloed van de temperatuur op de pH-waarde van de meetvloeistof wordt gecorrigeerd. Bij vergelijking van een gemeten pH-waarde moet daarom rekening worden gehouden met een mogelijke temperatuur-afhankelijkheid van deze waarde. Deze temperatuur-afhankelijkheid van de pH-waarde is voor elke oplossing verschillend; bij alkalische oplossingen is deze groter dan bij zure oplossingen.

Inwendige weerstand

De ohmse weerstand van de glaselektrode ligt in de ordegrötte van 50 ... 500 M Ω . Bij lager worden van de temperatuur van de meetvloeistof neemt de weerstand, voor elke 25°C daling, toe met een factor 10. Bij pH-metingen in oplossingen met een lage temperatuur worden er aan de isolatie steeds hogere eisen gesteld. Bij voorkeur zal men meten bij kamertemperatuur ($18 - 20^\circ\text{C}$).

De temperatuur kan men niet onbepaald opvoeren, daar de glaselektrode dan te snel „slijt“. De levensduur van de glaselektrode wordt n.l. verkort door het versneld oplossen van componenten uit het pH-gevoelige membraan.

Doel van pH-meting

Als regel heeft men de bedoeling een controle uit te oefenen op de kwaliteit van grondstof of eindprodukt. In het laboratorium zal de meting veelal van onderzoekende aard zijn (b.v. bloedonderzoek, enz.). Bij industriële metingen zal men tevens, aan de hand van de meetresultaten, direct in de regeling van het productieproces willen ingrijpen. Dit ingrijpen kan met de hand geschieden; meestal echter

Bij een veredelingsproces van stoffen waaruit, in een latere fase, overhemden worden gemaakt, nam men z'n toevlucht tot een pH-regeling. Deze veredeling bestaat uit het behandelen, bij een bepaalde temperatuur, van de stof met leidingwater. Op een zeker moment kreeg men echter klachten over het „beruchte geel worden“ van de eens zo hagelwitte overhemden. Na vele laboratoriumproeven kwam men tot de conclusie dat, vooral na perioden van grote droogte, het gebruikte water te alkalisch was geworden. De oplossing vond men in de meetopstelling, welke schematisch is weergegeven in fig. 19.

Volgen we de loop van het water (van rechts naar links). Om niet afhankelijk te zijn van stagnatie in de aanvoer van water werd in een grote voorraadtank een buffervoorraad opgeslagen; ook regenwater werd als welkome aanvulling opgevangen en verzameld.

Via diverse metingen kwam vast te staan dat het gebruikte water vrijwel altijd te alkalisch was, gemiddeld kwam men op 8 pH, men moest dus regelen naar ± 7 pH.

Op de voorraadtank werd een pomp (2) aangesloten, welke het water in een „mengbak“ pompt. Deze mengbak vormt een onderdeel van een betonconstructie, bestaande uit één

Tabel 1.

pH	Temp. \rightarrow	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 $^\circ\text{C}$
0.0		379.4	393.3	407.1	421.0	434.9	448.8	462.7	476.6	490.5	504.4	518.3
0.5		352.3	365.2	378.1	391.0	403.9	416.8	429.7	442.5	455.4	468.3	481.2
1.0		325.2	337.1	349.0	360.9	372.8	384.7	396.6	408.5	420.4	432.3	444.2
1.5		298.1	309.0	319.9	330.8	341.7	352.6	363.5	374.5	385.4	396.3	407.2
2.0		271.0	280.9	290.8	300.7	310.7	320.6	330.5	340.4	350.3	360.3	370.2
2.5		243.9	252.8	261.7	270.7	279.6	288.5	297.5	306.4	315.3	324.2	333.2
3.0		216.8	224.7	232.7	240.6	248.5	256.5	264.4	272.3	280.3	288.2	296.1
3.5		189.7	196.6	203.6	210.5	217.5	224.4	231.4	238.3	245.2	252.2	259.1
4.0		162.6	168.5	174.5	180.4	186.4	192.3	198.3	204.3	210.2	216.2	222.1
4.5		135.5	140.5	145.4	150.4	155.3	160.3	165.3	170.2	175.2	180.1	185.1
5.0		108.4	112.4	116.3	120.3	124.3	128.2	132.2	136.2	140.1	144.1	148.1
5.5		81.3	84.3	87.2	90.2	93.2	96.2	99.2	102.1	105.1	108.1	111.1
6.0		54.2	56.2	58.2	60.1	62.1	64.1	66.1	68.1	70.1	72.1	74.0
6.5		27.1	28.1	29.1	30.1	31.1	32.1	33.1	34.0	35.0	36.0	37.0
7.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7.5		27.1	28.1	29.1	30.1	31.1	32.1	33.1	34.0	35.0	36.0	37.0
8.0		54.2	56.2	58.2	60.1	62.1	64.1	66.1	68.1	70.1	72.1	74.0
8.5		81.3	84.3	87.2	90.2	93.2	96.2	99.2	102.1	105.1	108.1	111.1
9.0		108.4	112.4	116.3	120.3	124.3	128.2	132.2	136.2	140.1	144.1	148.1
9.5		135.5	140.5	145.4	150.4	155.3	160.3	165.3	170.2	175.2	180.1	185.1
10.0		162.6	168.5	174.5	180.4	186.4	192.3	198.3	204.3	210.2	216.2	222.1
10.5		189.7	196.6	203.6	210.5	217.5	224.4	231.4	238.3	245.2	252.2	259.1
11.0		216.8	224.7	232.7	240.6	248.5	256.5	264.4	272.3	280.3	288.2	296.1
11.5		243.9	252.8	261.7	270.7	279.6	288.5	297.5	306.4	315.3	324.2	333.2
12.0		271.0	280.9	290.8	300.7	310.7	320.6	330.5	340.4	350.3	360.3	370.2
12.5		298.1	309.0	319.9	330.8	341.7	352.6	363.5	374.5	385.4	396.3	407.2
13.0		325.2	337.1	349.0	360.9	372.8	384.7	396.6	408.5	420.4	432.3	444.2
13.5		352.3	365.2	378.1	391.0	403.9	416.8	429.7	442.5	455.4	468.3	481.2
14.0		379.4	393.3	407.1	421.0	434.9	448.8	462.7	476.6	490.5	504.4	518.3

groot basin, gescheiden door muurtjes van verschillende hoogte.

Is de mengbak vol, dan zal het water overlopen in de „meetbak“. Met een elektrodenpaar (en weerstandthermometer), welke zijn ondergebracht in een dompelarmatuur, wordt de pH-waarde gemeten. Het dompelarmatuur, of kortweg dompelaar, bestaat uit een kooi van roestvrij staal, waarin de glaselektrode, de referentie-elektrode en de weerstandthermometer zijn gemonteerd op een zodanige wijze, dat de meetvloeistof de elektroden vrij kan omspoelen, terwijl de elektrische aansluitingen beschermd zijn tegen indringen van vocht.

Om te voorkomen dat in z.g. „dood water“ wordt gemeten, is een roerwerk aangebracht, waardoor men verzekerd is van een continu omspoelen van verse meetvloeistof van het pH-membraan.

De pH-elektroden zijn, via een aansluitkast, verbonden met een pH-meter van het zelfcompenserende type.

Aan de servomotoras van de pH-meter zijn verschillende uitgangen gekoppeld; in fig. 20 is de hele meetopstelling in een blokschema weergegeven.

Om direct en op vrij grote afstand de momentele pH-waarde te kunnen aflezen is een indicator met vrij grote schaal aangebracht. Daar het hier een continu automatisch proces betreft, waarbij vooral gedurende de nachtelijke uren, niet altijd een operator aanwezig zal zijn, moet men de pH-waarde registreren. Bij het doen van controleronden kan men op de beschreven papierrol zien hoe of het proces is verlopen en hoe groot de opgetreden afwijkingen zijn geweest. Via een door de servomotoras aangedreven dochterpot.meter, waar een gestabiliseerde gelijkspanning op is aangesloten, krijgen we een ingangssignaal voor een elektronische regelaar, dat evenredig is aan de gemeten pH-waarde.

Het gewenste waardepunt of „setpoint“ van de regelaar geeft een spanning af, die overeenkomt met de spanning van de dochterpot.meter, indien de gemeten pH-waarde overeenkomt met de ingestelde waarde. Beide spanningen worden van elkaar afgetrokken; bij gelijke waarde zal de spanning 0 zijn. Afhankelijk van de grootte van de afwijking tussen gemeten en gewenste waarde zal deze spanning groter of kleiner zijn, terwijl de polariteit zal afhangen of de gemeten waarde onder of boven de gewenste waarde ligt. De verschilspanning vormt de ingangsspanning van de regelaar.

In de regelaar worden de verschillende functies, zoals bandbreedte, integratietijd en differentiatietijd, langs elektronische weg verwerkt, waarna de uitgang van de regelaar een servopneumatische omvormer stuurt. Deze omvormer ontvangt een constante voedingsdruk van 35 PSI (Pounds per square inch) en geeft als uitgangssignaal, afhankelijk van het stuur-sig-naal van de regelaar, een luchtsignaal variërend van minimaal 3 tot maximaal 15 PSI.

Deze stuurdruk bedient een pneumatische regelklep, waarvan de doorstroomopening afhankelijk is van de grootte van het pneumatische stuur-sig-naal. Bij een stuurdruk van 3 PSI is de regelklep geheel gesloten, terwijl bij 15 PSI de regelklep geheel is geopend.

De grootte van de doorstroomopening zal afhankelijk zijn van het verschil tussen gemeten en gewenste pH-waarde. De regelklep is gemonteerd in een leiding welke is aangesloten op een voorraadvat, waarin zich een oplossing van $\pm 30\%$ zwavelzuur bevindt. Afhankelijk van de door-

stroomopening van de regelklep zal deze 30% H_2SO_4 in de mengbak worden vermengd met het toegevoerde alkalische water. De dosering zal zo lang doorgaan tot de gewenste pH-waarde (setpoint op de regelaar) is bereikt.

Het gehele systeem is beveiligd door niveauschakelaars in serie met de afvoerpomp (pomp 1, min. niveau zie fig. 19), terwijl het max. niveau is beveiligd door een serieschakelaar in de toevoerpomp (pomp 2).

Op de servomotoras van de pH-meter is een instelbare curveschijf gemonteerd, welke een microschakelaar (alarmcontact) bedient indien de pH-waarde te ver zou teruglopen.

Voor een beter begrip van bovenstaande regeling is het misschien nuttig om enkele nieuwe begrippen nog even nader te beschouwen.

Proportionele band:

De regelbandbreedte wordt uitgedrukt in procenten van het meetbereik. Naarmate de regelaar sterker reageert op een kleinere afwijking is de proportionaliteitsfactor groter en de regelbandbreedte kleiner. Het uitgangssignaal van de regelaar is rechtvenredig met de afwijking, die gelijk is aan het verschil tussen ingestelde en gemeten waarde.

Integratietijd:

Bij P.-onafhankelijke regeling, de tijd die nodig is om het corrigerende orgaan 100% te verstellen bij een statische regelafwijking van 2%.

Bij P.-afhankelijke regeling, de tijd die nodig is om het corrigerende orgaan dezelfde verstelling te geven als veroorzaakt door de proportionele werking.

Differentiatietijd:

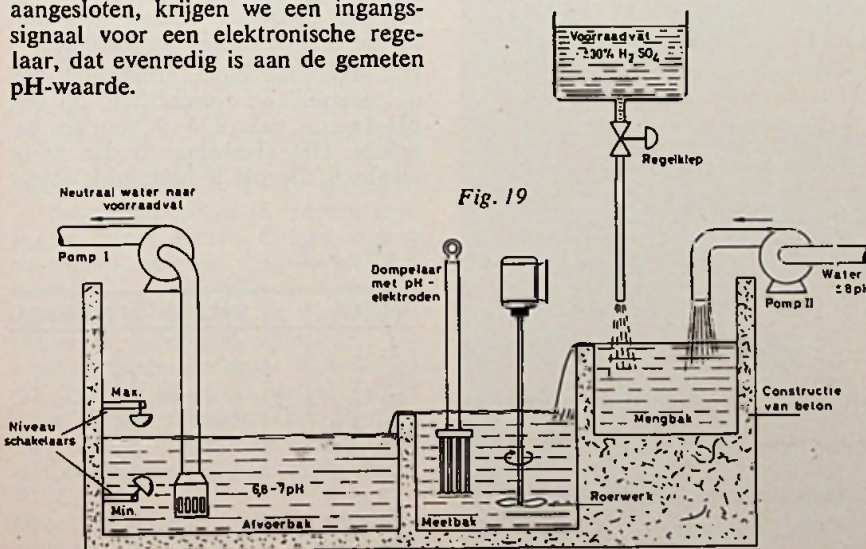
Bij P.-onafhankelijke regeling, de tijd die nodig is om bij een lineair met de tijd verloopende afwijking, een afwijking van 2% te verkrijgen resulterend in een 100%-ige verstelling van het corrigerende orgaan.

Bij P.-afhankelijke regeling, de tijd die nodig is om bij een lineair met de tijd verloopende afwijking een procentueel even grote afwijking te verkrijgen als de bandbreedte bedraagt resulterend in een 100%-ige verstelling van het corrigerende orgaan.

Niveauschakelaars

De niveauschakelaar bestaat uit een contacthuis en een vlotter. Zakt de vloeistof beneden de plaats waar de vlotter is gemonteerd dan hangt de vlotter naar beneden (fig. 21). De contacten in het contacthuis worden magnetisch bestuurd door tegenover elkaar geplaatste permanente magneten, die door de wand van het schakelhuis zijn gescheiden.

Eén magneet is bevestigd op de hefboom van de vlotter, de andere magneet, die zich in het schakelhuis bevindt, draagt een contactarm. De



gelijknamige polen van de magneten zijn tegenover elkaar geplaatst, zodat ze elkaar afstoten als ze elkaar passeren. Door deze afstotende werking wordt de magneet met de contactarm van de ene in de andere stand gestoten, waardoor momentschakeling wordt bereikt.

Bij het schakelen van motoren zal veelal gebruik worden gemaakt van een magneetschakelaar (relais) als hulpschakelaar, daar de contacten van de niveauschakelaar anders snel zouden inbranden.

Voor het schakelen van een niveau van een vloeistof bestaan verschillende systemen; het hier omschreven systeem (MOBREY - fabr. Ronald Trist Controls Ltd.) wordt echter vrij algemeen toegepast.

Afvalwaterzuivering

Zoals bekend mag worden verondersteld gaat Nederland de laatste jaren gebukt onder een toenemende lucht- en waterverontreiniging. Over de luchtverontreiniging is al genoeg geschreven en daar kan men met de pH-meting ook al niet veel aan doen. Anders is het gesteld met de waterverontreiniging, daar is de pH-meting absoluut onmisbaar om te voorkomen dat ons land volkomen onbewoonbaar wordt. Dit is echt niet te dramatisch voorgesteld, want de toenemende lozing van verontreinigd afvalwater in onze grote rivieren kan zo niet doorgaan en heeft de volle aandacht van Rijkswaterstaat, TNO e.d. In de eisen, voor het lozen van afvalwater, wordt o.a. gesteld dat de pH-waarde tenminste 6,5 pH moet bedragen.

Fig. 22

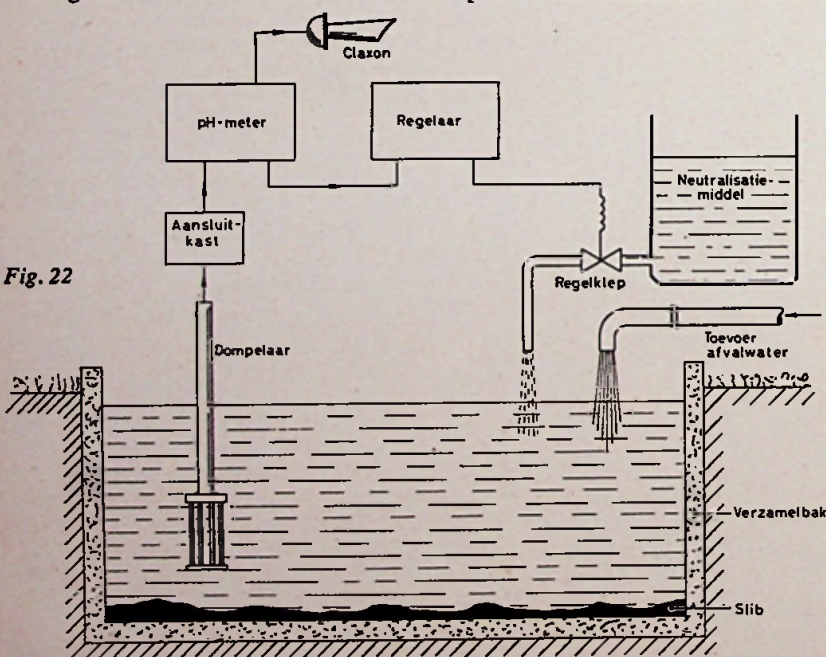
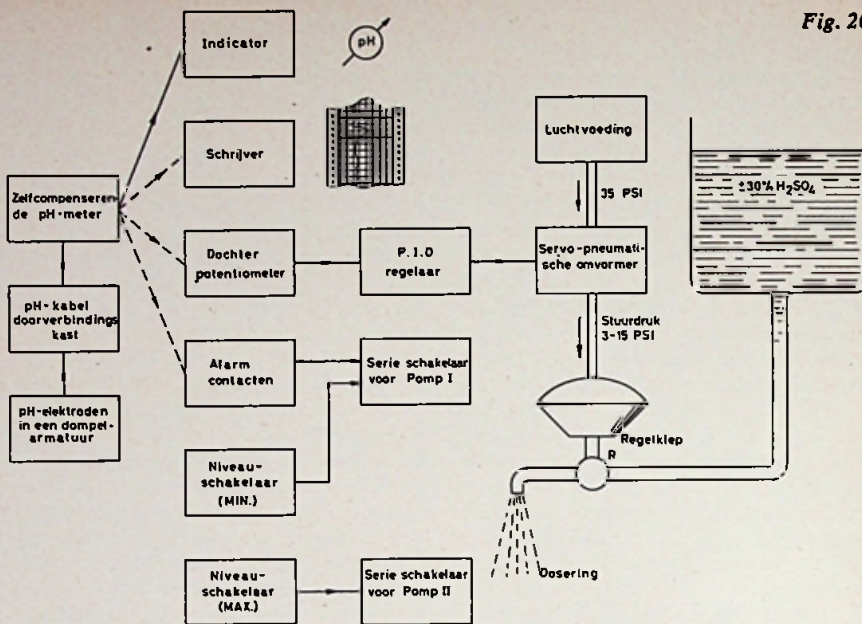


Fig. 20



Nu zijn er verschillende soorten afvalwater; bij de galvanische industrie b.v. komt veel afvalwater voor wat niet zonder meer kan worden geneutraliseerd, hier zal men redoxmetingen (mV-meting via pH-elektroden) nodig hebben om een reductie- of oxydatieproces te kunnen regelen.

Bepalen we ons tot b.v. het afvalwater van de metaalverwerkende industrie, dat ontstaat bij gebruik van zure beitsbaden, anodiseerbaden, nikkelbaden enz.

Dit afvalwater kan met natronloog of kalk worden geneutraliseerd, waarbij in een gunstig milieu het moeilijk oplosbare metaalzout kan bezinken.

Welk neutralisatiemiddel wordt gebruikt hangt af van diverse factoren. Natronloog kan gemakkelijk in voorraad worden gehouden, terwijl de dosering eenvoudig is en de hoeveelheid neerslag (slib) die wordt gevormd relatief klein is. Op plaatsen, waar per 24 uur niet meer dan 25 m³ afvalwater met een pH niet lager dan 3 wordt geproduceerd, kan natronloog met succes worden toegepast.

Kalk is bij grote hoeveelheden afvalwater, uit het oogpunt van de kostprijs, het meest economische neutralisatiemiddel; dosering kan zowel met droge kalk als met kalkmelk. Om kalkmelk te kunnen gebruiken moet in het voorraadvat voortdurend worden geroerd. De neutralisatie met kalk verloopt langzamer dan met natronloog. Met de anionen worden moeilijk oplosbare zouten gevormd, die de slibafscheiding bemoeilijken.

Het afvalwater moet, afhankelijk van de plaatselijke voorschriften, op een pH-waarde van 8 à 9 worden gebracht. Het afvalwater is dan zwak alkalisch. De pH is belangrijk omdat

Tabel 2

Metaal	pH waarbij neerslag ca.
Al +++	5,2
Fe +++	4,3
Cr +++	7,0
Cu ++	7,2
Ni ++	9,3
Zn ++	8,4
Cd ++	9,7
Pb ++	6,3
Sn ++	4,3

de tweevoudige metalen bij een hoge pH neerslaan, terwijl de zware metalen pas bij een bepaalde pH-waarde neerslaan. In tabel 2 zijn de optimale neerslagwaarden vermeld. In fig. 22 tenslotte is een schematische opstelling gegeven van een automatische pH-regeling voor de neutralisatie van afvalwater. De werking behoeft geen uitgebreide omschrijving, daarvoor kan grotendeels worden verwezen naar hetgeen bij het textielveredelingsproces is gezegd.

Het afvalwater wordt in een grote betonnen bak verzameld; is de bak voldoende gevuld dan wordt de automatische regeling in bedrijf gesteld. Na verloop van tijd, als de gewenste pH-waarde is bereikt, wordt er een signaal gegeven en de bak wordt geloosd. Om een continu proces mogelijk te maken worden meerdere neutralisatiebakken gebruikt, terwijl de pH-regelinstallatie verplaatsbaar kan worden uitgevoerd.

Behandeling van pH-elektroden

Uit het vorenstaande is gebleken dat

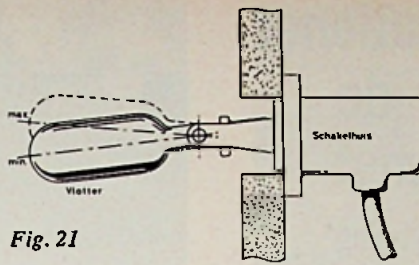


Fig. 21

de pH-elektrode een belangrijke schakel is in de gehele pH-meting. Door z'n verschillende „moeilijke” eigenschappen (hoogohmig, vergiftiging, isolatie enz.) geeft de pH-elektrode wel eens aanleiding tot storingen, die bij een juiste behandeling hadden kunnen worden voorkomen. Hier volgen enkele algemene aanwijzingen.

Bij elektroden met een navulopening moet de afsluiting van deze opening regelmatig worden verwijderd, om voldoende KCl-uitstroming te garanderen. De ruimte boven de voorraad

KCl moet geen onderdruk kunnen krijgen.

Het niveau van de KCl moet altijd hoger zijn dan het niveau van de te meten vloeistof; als dit niet het geval is, de elektrode bijvullen.

Vergiftigde of uitgedroogde elektroden met een warme KCl-oplossing doorspoelen; ook een te grote overmaat aan KCl-kristallen kan hiermede worden verwijderd, waarna opnieuw wordt gevuld met een verzadigde KCl-oplossing.

Na gebruik de elektroden zonder afsluitmiddelen bij voorkeur in gedestilleerd water plaatsen; bij langdurige buiten gebruikstelling de elektroden droog bewaren.

Het pH-gevoelige gedeelte (pH-membraan) moet absoluut schoon en vetvrij zijn, bij reiniging mag men dit gedeelte slechts voorzichtig wrijven. Indien men bovenstaande wenken ter harte neemt zal de pH-meting geen grote problemen meer opleveren en een welkome uitbreiding op het elektronische meet- en regelprogramma betekenen.

AUTOMATISERING

(Vervolg van blz. 859)

Na het mengventiel worden de leidingen afgetakt, die naar de diverse cellen worden gevoerd.

Iedere cel heeft zijn eigen temperatuurregeling, welke bestaat uit een regelventiel (4), dat open - dicht wordt gestuurd door een ruimtethermostaat (3), welke kan worden ingesteld op een ruimtetemperatuur, variërende tussen 15 en 30 °C. De circulatiepomp is in bedrijf, zolang één van de cellen om warmte vraagt. Zijn alle cellen op temperatuur, dan zorgt een hulpcontact op de regelafsluiters (4) er voor, dat de circulatiepomp wordt uitgeschakeld, daar deze anders tegen gesloten afsluiters staat te pompen. Is er een cel, waarin waterdamp moet worden toegevoegd, dan wordt de handafsluiter in de stroomleiding geopend, tevens wordt in die ruimte de „plug in”-thermostaat (5) geplaatst, die het stoomventiel (6) modulerend regelt. Moet daarna in een andere cel stoom worden toegevoerd, dan wordt de stoomafsluiter in de cel die gestoomd is, gesloten en de handafsluiter in de nog te stomen cel geopend. Tevens wordt de thermostaat (5) geplaatst in de cel, waarin stoom moet worden gebracht. Deze thermostaat wordt ingesteld op een ruimtetemperatuur variërende tussen 60 en 70 °C.

Deze regelingen worden geleverd door Honeywell N.V., Amsterdam.

GESPROKEN BOEK VOOR BLINDEN

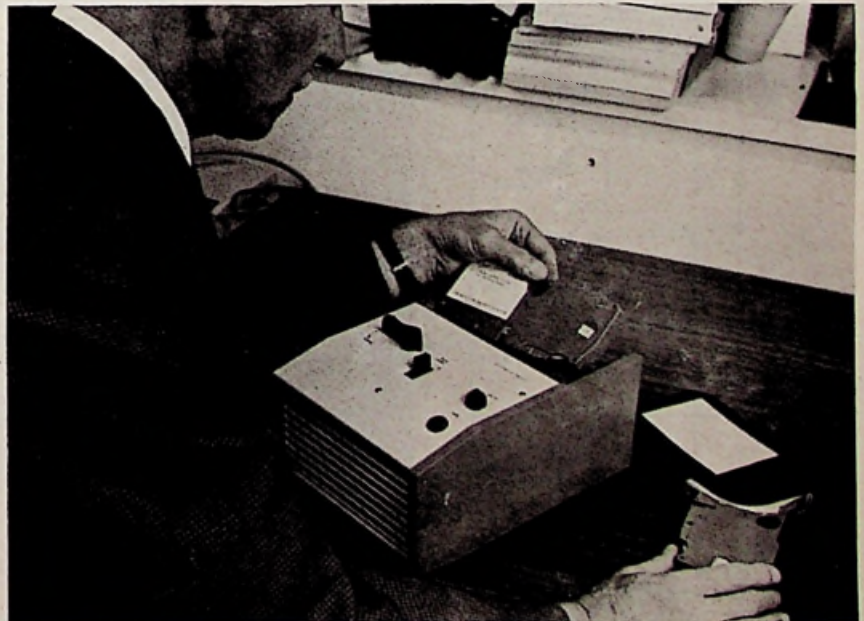
De Mark IV is een bandafspeler voor blinden en gehandicapten, ontwikkeld door Clarke & Smith Industries Ltd.

De eenvoudigste uitvoering bestaat uit een afspeelapparaat waarin boekcassettes kunnen worden afgespeeld die een speelduur tot 12,5 uur kunnen hebben. Deze tijd kan bij toepassing van speciale dunne band nog tot 18 uur worden opgevoerd.

Het apparaat is uitgerust met een alpha-

nummeriek telsysteem dat bij het terugspoelen hoorbaar wordt voor de gebruiker. Voorts heeft het voorzieningen die het iedere organisatie mogelijk maken een eigen gesproken bibliotheek aan te leggen. Met de Mark IV kunnen bestaande systemen worden gemoderniseerd terwijl de Mark IV-cassettes ook gebruikt kunnen worden bij het reeds veelvuldig in gebruik zijnde Mark I-apparaat.

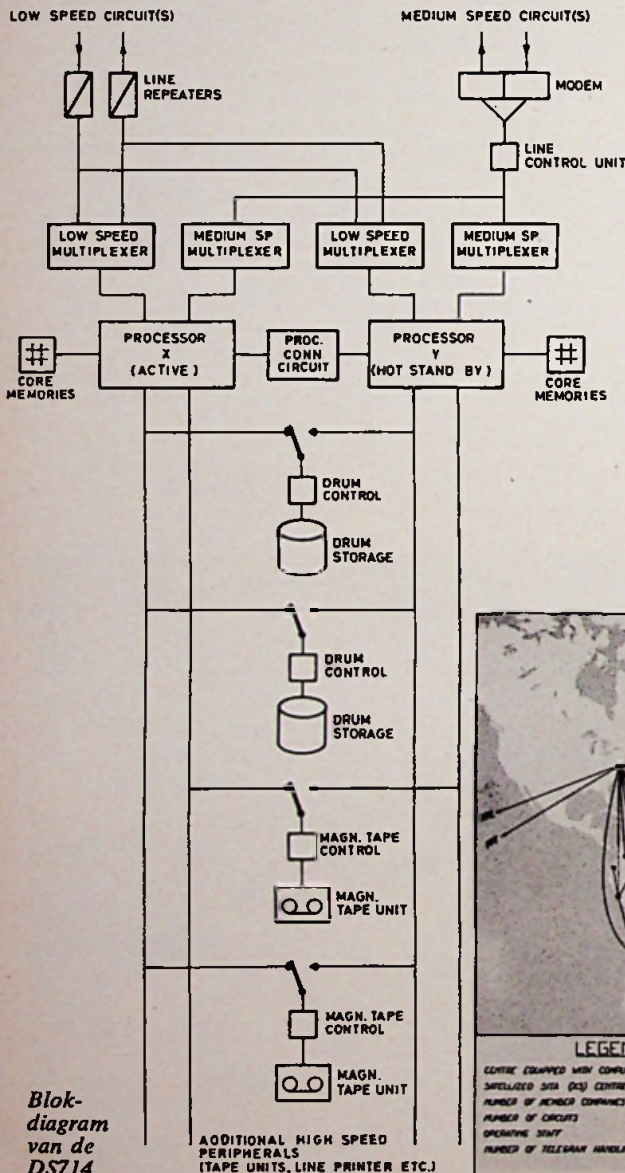
Het Mark IV-systeem kent twee soorten reproduceermachines, de A-versie, een grote snelle machine, en de B-versie, een eenvoudige uitvoering. Sch.



SITA-telecommunicatienet schakelt over op de eisen van de toekomst

Computer-gestuurde data-verbinding met hoge transmissiesnelheid in gebruik genomen

De SITA (Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques), die ten behoeve van ongeveer 140 luchtvaartmaatschappijen een uitgebreid internationaal telecommunicatienet verzorgt, heeft onlangs de eerste schakel van hun hoofdverbindingsnet (high level network) tussen Londen en Parijs in gebruik genomen, hetgeen betekent dat de zeer grote berichtenstroom over deze verbinding voortaan vol-



Blokdiagram van de DS714

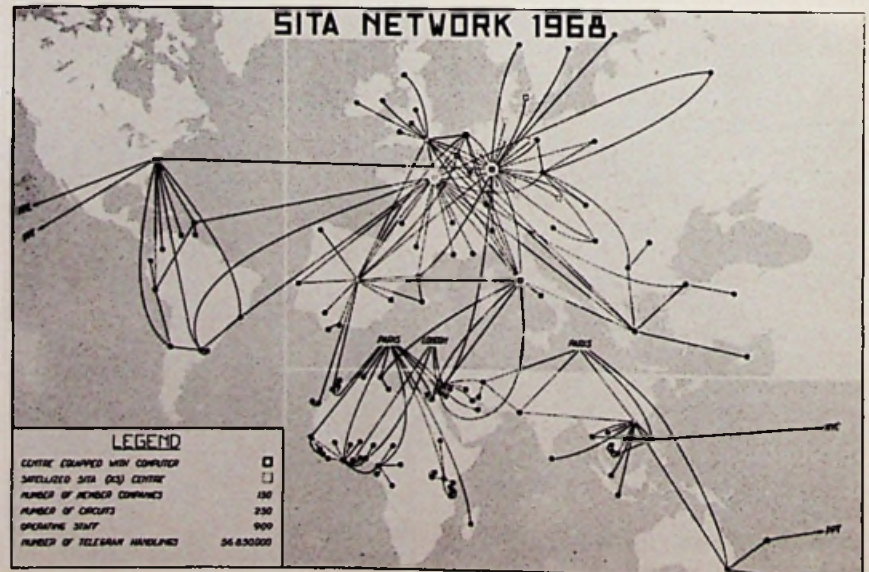


Controleruimte van de SITA-centrale in Londen; rechts de supervisor-post, links naast het druktoetsen-paneeltje de commando-verreschrijver. Foto PTI

automatisch en met een transmissie-snelheid van 2400 baud zal worden afgehandeld. Deze centrales, die door Philips Telecommunicatie Industrie zijn geleverd en geïnstalleerd, kunnen daartoe elk minstens 30 000 binnenkomende en 40 000 uitgaande berichten per uur vol-automatisch verwerken. Zo is de centrale in Londen op het moment aangesloten op 176 telegraaflijnen, waaronder vele met directe toegang tot het openbare telexnet en 9 data-transmissielijnen naar reserveringscomputers en de andere hoofdcentrales. De centrale in Parijs is zelfs aangesloten op 200 telegraaflijnen en 10 data-transmissieverbindingen. Bij vergelijking van het oude met het nieuwe netwerk valt onmiddellijk de sterke concentratie op; 8 grote centrales zullen de taak van een zeer groot aantal van de 130 oorspronkelijke kleine centrales gaan overnemen. Deze concentratie maakt een dergelijk uitgebreid telecommunicatie-netwerk niet alleen eenvoudiger en overzichtelijker, maar bovendien geschikter voor een ver doorgevoerde automatisering, waardoor bijv. een snel vragen antwoordverkeer mogelijk wordt tussen boekingskantoren en reserveringscomputers.

SITA-NETWERK

De SITA werd in 1949 door 11 luchtvaartmaatschappijen opgericht (waaronder de KLM) ten einde een snel, economisch en betrouwbaar internationaal telecommunicatienetwerk te creëren. Jaarlijks worden meer dan 225 miljoen berichten over meer dan 2000 verbindingen verstuurd. Omdat deze berichtenstroom zeer snel groeit, er steeds hogere eisen



worden gesteld aan de snelle overbrenging van de berichten en o.a. door de invoering van de reserveringscomputers, werd een drastische modernisering van het netwerk noodzakelijk.

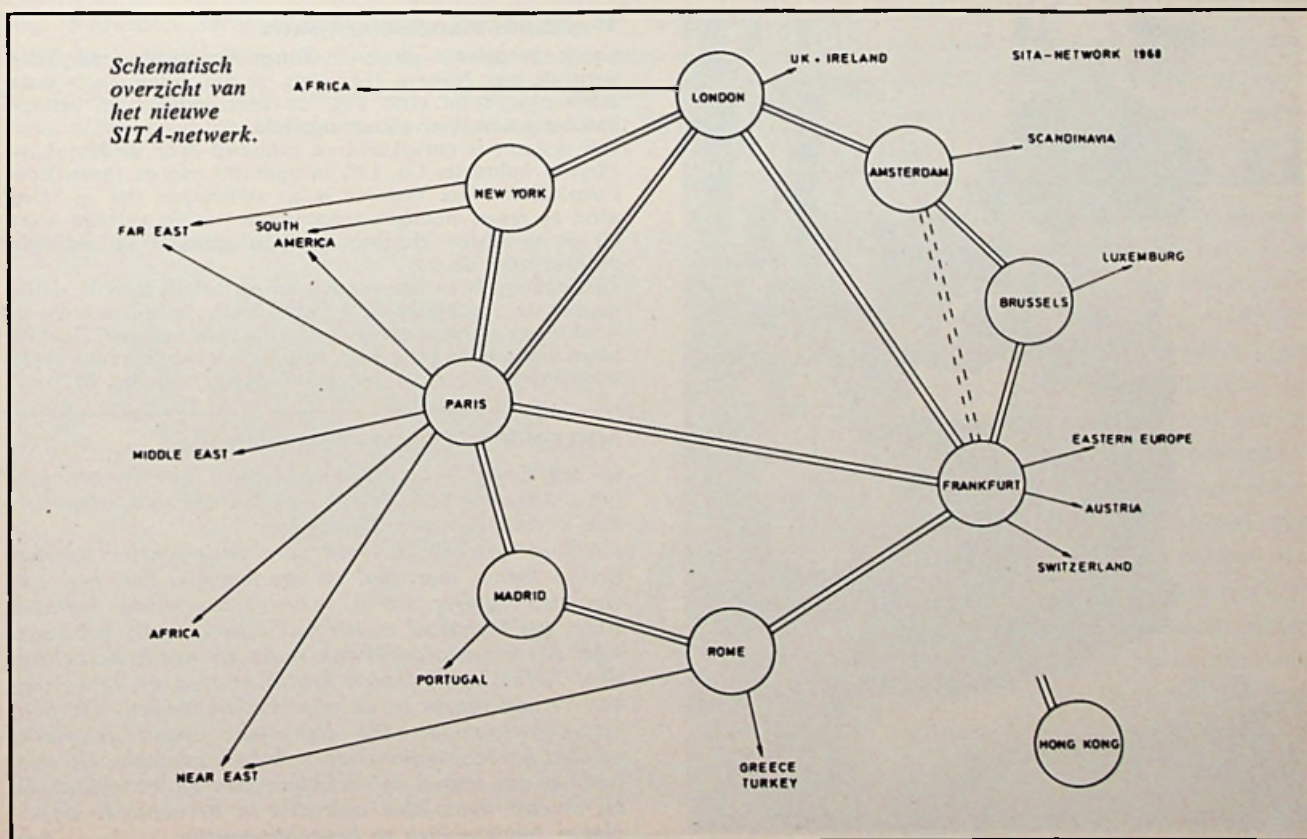
De centrales van het nieuwe netwerk zijn om deze reden uitgerust met telecommunicatie-computers, die hogere transmissie-snelheden en kortere relayeringstijden kunnen realiseren. Zo kan de DS 714-centrale gedurende de drukste uren een bericht binnen 50 ms van de ene hoofdverbinding naar een andere relayeren, en binnen 300 ms van een hoofdverbinding naar een verbinding van lagere orde. Niet alleen wordt hierdoor de verzendtijd van een bericht aanzienlijk korter, maar worden tevens de telecommunicatiekanalen efficiënter gebruikt en is snelle data-transmissie van, naar en tussen computers met hun intensieve vraag- en antwoordverkeer mogelijk geworden. Bovendien biedt een telecommunicatie-computer met zijn zeer groot logisch vermogen, vooral bij real time toepassingen, aanzienlijk meer faciliteiten aan zijn gebruikers dan de oude elektro-mechanische centrales, zodat er veel meer rekening kan worden gehouden met individuele wensen van elke gebruiker.

De DS 714 centrales bezitten de mogelijkheid seinsnelheden tot 9600 baud te verwerken, 2400 baud is voorlopig voor vele openbare netten, die lijnen aan de SITA verhuren, de maximaal toelaatbare transmissiesnelheid. Dit hoofdverbindingenet vormt de ruggegraat van het internationale netwerk, waarbij de hoofdcentrales de knooppunten zijn van netten van lager niveau (low-level networks) waarin diverse transmissie-snelheden kunnen voorkomen en die verbindingen kunnen bevatten naar agenten van luchtvaartmaatschappijen, reserveringscomputers, concentrators, time division multiplex systemen, sub-centrales, abonnees van het openbare telex-net of telegraaf-netten. Ook hier bestaan nog grote uitbreidingsmogelijkheden; de DS 714 centrales kunnen maximaal 750 telegraaflijnen verzorgen, indien eveneens 30 lijnen voor snelle data-transmissie benodigd zijn of 625 telegraaflijnen, indien bovendien 60 lijnen voor data-transmissie zijn vereist.



Op de voorgrond de supervisor-post met daarachter een processor control-desk in de SITA-centrale te Parijs. Op de achtergrond een computer. Foto PTI

Om de geheimhouding onder alle omstandigheden te garanderen, accepteren en behandelen de hoofdcentrales alleen berichten, die volgens de SITA richtlijnen zijn geadresseerd. Hierbij zijn tevens prioriteiten voor de diverse soorten van berichten vastgesteld. Elk bericht mag een maximale lengte niet overschrijden; bij de verzending van lange berichten splitst de centrale deze berichten in groepen van maximaal 250 tekens en voorziet elke groep van de vereiste aanduiding. Komt tijdens de verzending van zulk een groep een bericht met hogere prioriteit binnen, dan wordt deze voor de volgende groep behandeld; de groepen zullen echter door de aangebrachte aanduidingen te allen tijde in de juiste volgorde op de opgegeven hoofdcentrale arriveren, alwaar zij worden samengevoegd tot de oorspronkelijke vorm voor-



dat verdere verstoring over lager niveau verbindingen plaats vindt. In het algemeen hebben alle berichten aan en van reserveringscomputers voorrang boven alle andere soorten berichten met uitzondering van de netwerkcontrole berichten. Deze laatste zijn speciale berichten die de hoofdcentrales elkaar continu toesturen om te controleren of alle hoofdverbindingen nog volledig operationeel zijn.

Indien een hoofdverbinding niet aan de gestelde eisen voldoet wordt onmiddellijk zonder enig verlies van informatie de berichtenstroom over een andere verbinding verstuurd en wordt de toezichthoudende staf van de betreffende centrales gealarmeerd. Deze controle-berichten bezitten voor deze zeer belangrijke functie de hoogste prioriteit.

DS-714-CENTRALE

De DS 714 is een door minimaal 2 computers gestuurde telegraaf- en data-centrale, die door de keuze van de apparatuur (hardware) en het programma (software) praktisch voor elk type telecommunicatienetwerk kan worden gebruikt.

Hierbij bezit men een uitgebreide keuze in o.a.: het gelijktijdig verwerken van zeer vele typen standaard opmaak van berichten, alle mogelijke transmissie-snelheden tot 9600 baud over de aangesloten lijnen, automatische fout-detectie procedures, terwijl dankzij het real-time vermogen van de computer iedere aangeslotene altijd onmiddellijk toegang heeft tot de centrale.

Een van de allerbelangrijkste aspecten van een telecommunicatie-systeem is wel, dat het gehele systeem volledig operationeel moet zijn op elk moment van het etmaal gedurende het gehele jaar. Hiertoe zijn alle schakelingen zo betrouwbaar mogelijk ontworpen, waarbij gerekend werd met de ongunstigste omstandigheden en alle componenten ver beneden de toelaatbare elektrische waarden worden toegepast. Bovendien zijn alle systeem-delen, ook de computer, dubbel

uitgevoerd en wordt ieder onjuist functionerend deel automatisch afgeschakeld en vervangen door een soortgelijk deel zonder dat er informatie verlies of niet aangegeven duplicering kan optreden. Dit overschakelen geschiedt door de actieve computer, die daartoe elk systeem deel continu met testsignalen controleert. Deze actieve computer kan trouwens zichzelf ook op elk moment automatisch laten vervangen door de zogenaamde hot stand-by computer, zodra hier reden toe bestaat.

Elke computer in de SITA-centrale van Londen en Parijs heeft de beschikking over een kerngeheugen voor 256 000 tekens, waarin de programmering en andere data zijn opgeslagen die voor de verwerking van de berichtenstroom nodig zouden kunnen zijn.

Alle berichten die niet onmiddellijk kunnen worden verstuurd, bijv. omdat een uitgaande lijn bezet is, kunnen door de actieve computer tijdelijk in twee snelle trommelgeheugens worden opgeslagen, die ieder een capaciteit van ongeveer 2½ miljoen tekens hebben.

Nadat de berichten zijn verzonden, worden zij bovendien met alle belangrijke gegevens, zoals het aantal verstuurd berichten, hun soort en de gebruiker, in bandgeheugens opgeslagen. Met behulp van de hot stand-by computer kan nu elk bericht worden teruggevonden, waardoor kan worden bepaald in welke mate elke deelnemer gebruik heeft gemaakt van de centrale voor een evenredige kostenverdeling of voor statistische doeleinden.

Indien de hot stand-by computer de taak van de actieve computer overneemt, worden tevens de trommelgeheugens automatisch naar de hot stand-by computer overgeschakeld. De computer, die de nieuwe actieve functie gaat vervullen, kan uit de gegevens op het trommelgeheugen het moment bepalen, waarop overschakeling heeft plaats gevonden en zal zo nodig het bericht, dat tijdens de overschakeling werd verzonden, weer volledig heruitzenden met een indicatie, dat het bericht gedupliceerd kan zijn.



Wegconditie-waarschuwingssysteem

Langs de onlangs geopende Tomei Expressway, die Tokio verbindt met Nagoya (347 km), is een automatisch waarschuwingssysteem voor weg- en weercondities ten behoeve van het automobilieverkeer ingesteld.

Het systeem is ontwikkeld en gebouwd door de Hayakawa Electric Industries Co. Ltd. in opdracht van de Japan Road Corporation. Het systeem is zo ontworpen dat ijs, mist, wind en regen metingen automatisch worden verricht waarbij de resultaten zichtbaar worden gemaakt op indicatiepanelen langs de weg.

Thermokoppels in het wegdek en op het oppervlak, dauw-indicatoren, vochtmeters, foto-elektrische mistdetectoren en windmeters geven hun metingen door aan een centrale computer die aan de hand hiervan op de indicatieborden waarschuwingen geeft als „langzaam rijden”, „ijs op de weg”.

METEN VAN SOLDEERBAARHEID

In een Engels laboratorium worden proeven genomen om tot een methode te komen waarmee soldeerbaarheid kan worden gemeten (foto links).

Er wordt gewerkt met een verplaatsingsmeter waaraan het te meten materiaal is opgehangen. Een bad met vloeibaar soldeer wordt vervolgens omhoog bewogen zodat het materiaal in het bad dompelt. Als het materiaal het vloeistofoppervlak raakt en wordt bevochtigd door het soldeer, treden krachtvariaties op tengevolge van veranderingen in de oppervlaktespanning. De hiermede corresponderende elektrische spanningsvariaties worden op een oscilloscoop zichtbaar gemaakt. Op deze wijze is een indruk te verkrijgen van de verschillen die bij diverse materialen optreden in bevochtigde oppervlakte, spankrachten en bevochtigingstijd. Sch.

OPSPOREN

van elektrische leidingen

praktijk uit het lab

door Werner Diefenbach

Indien aan muren werkzaamheden moeten worden verricht, zoals het opbrengen van akoestische materialen, hak- en breekwerk, het boren van gaten of het inslaan van haken of spijkers, is het toch wel heel nuttig de ligging te weten van in de muur weggewerkte elektrische leidingen. Is de ligging daarvan niet bekend, dan kan met behulp van een klein opsporings toestel op eenvoudige wijze de loop van de leidingen worden gevonden. Een dergelijk apparaat is bovendien zeer nuttig voor het vinden van onder de pleisterlaag verdwenen verdelerdozen! Een leiding-opsporingsapparaat werkt dank zij de aanwezigheid van magnetische strooivelden rond de elektrische lei-

dingen, zodra hierdoor een stroom wordt gevoerd.

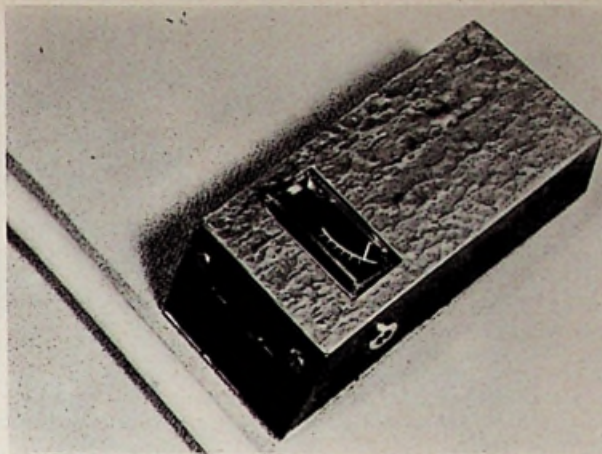
De tastkop van het hier te bespreken toestel, waarvan twee varianten zijn, bestaat uit een spoel met ijzerkern. Deze kern dient om het opgevangen magnetische veld te bundelen en beter door de opening van de spoel te geleiden. Het in de spoel opgewekte elektrische stroompje wordt in een kleine versterker op een zodanige sterkte gebracht, dat een luidspreker de netfrequentie hoorbaar maakt, enwel des te sterker naarmate de leiding dichterbij wordt genaderd. Bij de tweede versie

van dit apparaat wordt het versterkte stroompje naar een meetinstrument gevoerd, dat, naarmate de leiding meer wordt benaderd, een grotere uitslag zal vertonen.

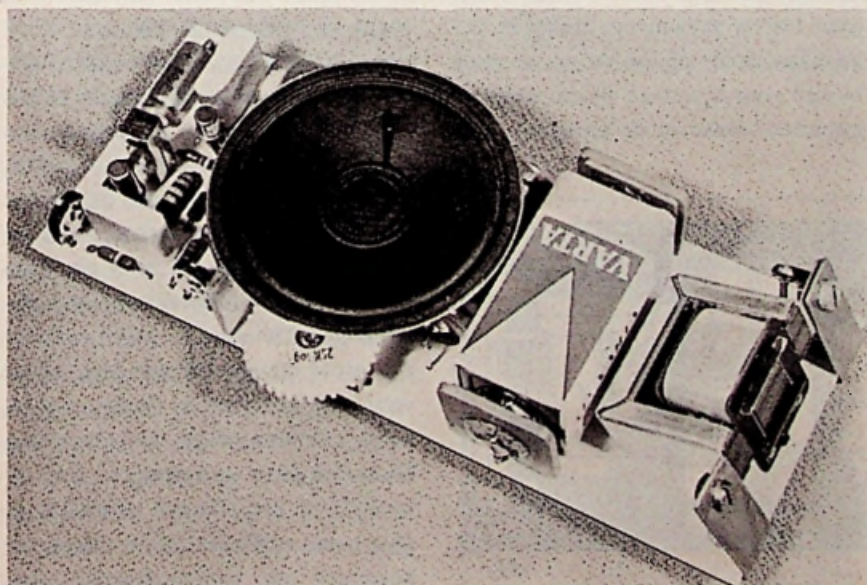
Apparaat met akoestische aanwijzing.

Een beschouwing van het schema van het opsporingsapparaat in fig. 3 toont aan dat we met een normale laagfrequent versterker te doen hebben. In plaats echter dat aan de ingang een muzikaal signaal wordt toegevoerd, komt er niets anders in dan een bromspanning uit de tastkop van het apparaat.

In het prototype werd een transistorbalansingangstransformatortje als tastkop toegepast, zoals die voor 1 W balansversterkertjes nog vrij geregeld in de handel voorkomen. Van zo'n transformator moeten alle wikkelingen – de primaire en de secundaire – in serie worden geschakeld om een zo groot mogelijke inductiespanning te verkrijgen. Heel goed bruikbaar is b.v. ook de kleine Amroh smoerspoel type 6006 (60 mA en een zelfinductie van ca. 5 mH), waarvan de spanningafgifte zo groot kan zijn, dat misschien wel één versterker transistor kan worden uitgespaard. Welk type spoel men ook gebruikt, steeds zal het sluitstuk van de E-kern moeten worden weggenomen. Het magnetische circuit in de kern wordt hierdoor onderbroken,



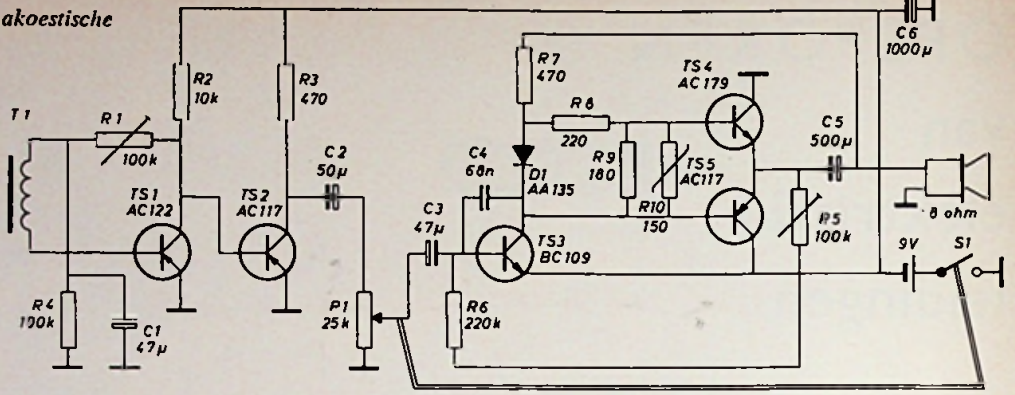
Afb. 1. Opsporingsapparaat voor netleidingen en -kabels.



Afb. 2. Kant en klaar toestel vóór montage in het metalen kastje.

Fig. 3. De schakeling van het akoestische opsporingsapparaat.

Alle elco's een werkspanning van 10V; alle weerstanden $\frac{1}{2}$ of $\frac{1}{4}$ watt. Voor TS4 en TS5 komt een complementair stel eindtransistoren in aanmerking voor een 1W versterker, bijv. AC179 en AC117, of AC180 en AC181, AC127 en AC128, AC127 en AC152, enz. Voor TS2 kan men eenzelfde transistor nemen als voor TS5, maar ook een AC125 e.d. is bruikbaar. De geadviseerde AC122 is een laagfrequent voorversterker; heel goed bruikbaar is ook de AC107, AC125, OC75, OC70, e.d. TS3 is een BC109 of een goedkoper type in plastic omhulling. Voor de diode AA135 kan ook een BA114 of een BA117 worden genomen.



waardoor de gevoeligheid voor uitwendige velden enorm toeneemt.

De voorversterker trap met TS1 en TS2 wordt met behulp van R1 optimaal ingesteld, hetgeen wordt verkregen wanneer aan de collector van TS2 de halve voedingsspanning aanwezig is. In deze configuratie ligt de spoel, wat betreft het potentiaal van de gelijkspanningen, niet aan massa. Voor wisselspanningen evenwel ligt de spoel aan massa via C1, waardoor de invloed van statische velden (die eveneens brom leveren) wordt opgeheven. Leg voor dit doel de kern van de spoel eveneens aan massa.

Achter de tweetraps voorversterker volgt de sterkteregelaar, welke met de aan/uit schakelaar is gecombineerd. Hierachter treffen we de hoofdversterker aan: een tweetraps balansversterker met complementaire eindtran-

sistoren. Het is een normale versterker, zoals die in vele variaties al vele malen werd gepubliceerd.

Gelijkstroomstabilisatie van de eindtrap geschiedt met de keten R8, R9, R10 (een 150 Ω NTC weerstand) en de diode D1. Op de uitgang van de versterker moet de halve voedingsspanning aanwezig zijn, hetgeen wordt bereikt met de juiste instelling van de voortrap (TS3). Deze instelling geschiedt m.b.v. de instelpotmeter R5. De condensator C4, welke normaliter een waarde heeft van ca. 100 pF en welke dient om de stabiliteit te handhaven, is hier beduidend groter nl. 68 nF. Deze condensator beperkt het frequentie gebied van de versterker op een bijzonder effectieve wijze, hetgeen hier is gedaan om zingende bijgeluidjes, zoals die op de netspanning blijken voor te komen en om storingsimpulsen, welke in de spoel een aan-

Technische gegevens apparaat met akoestische aanwijzing

bedrijfsspanning	9 V
stroomverbruik	8 mA tot max. 40 mA
transistoren	2 x AC 117 of AC 128, AC 132 en dergelijke AC 122 of AC 107, AC 125, OC 71, OC 72, OC 75 enz. AC 179 of een transistor welke met een van de eerst genoemde typen complementair is zoals de AC 127 e.d. BC 109 diode AA 135 of BA 114, BA 117
afmetingen	150 x 60 x 30 mm

zienlijke spanningsstoot veroorzaken, zoveel mogelijk de kop in te drukken.

Constructie

Het elektronische circuit wordt ondergebracht op een plaatje Resopal, Veroboard of Montaprint van 150 x 60 mm. De schikking van de componenten op dit grondvlakje en de gehele bedrading van deze onderdelen tot één compleet toestel worden we gewaar uit fig. 4. We zien in deze figuur hoe een deel van de versterker onder de luidspreker valt, nl. de beide eindtransistoren op het koelvlakje en de sterkteregelaar. De elco C6, welke vanwege zijn grote afmetingen niet vlak bij de versterker kon worden ondergebracht, komt eveneens onder de luidspreker. Deze elco dient overigens om „motorboten”, d.i. een hikkend geluid als gevolg van oscillaties door onderlinge koppeling van de versterkertrappen, te voorkomen. Motorboten komt voor-

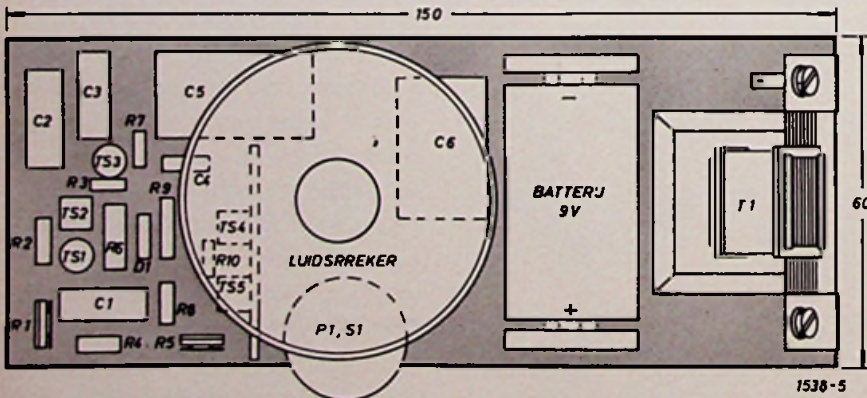
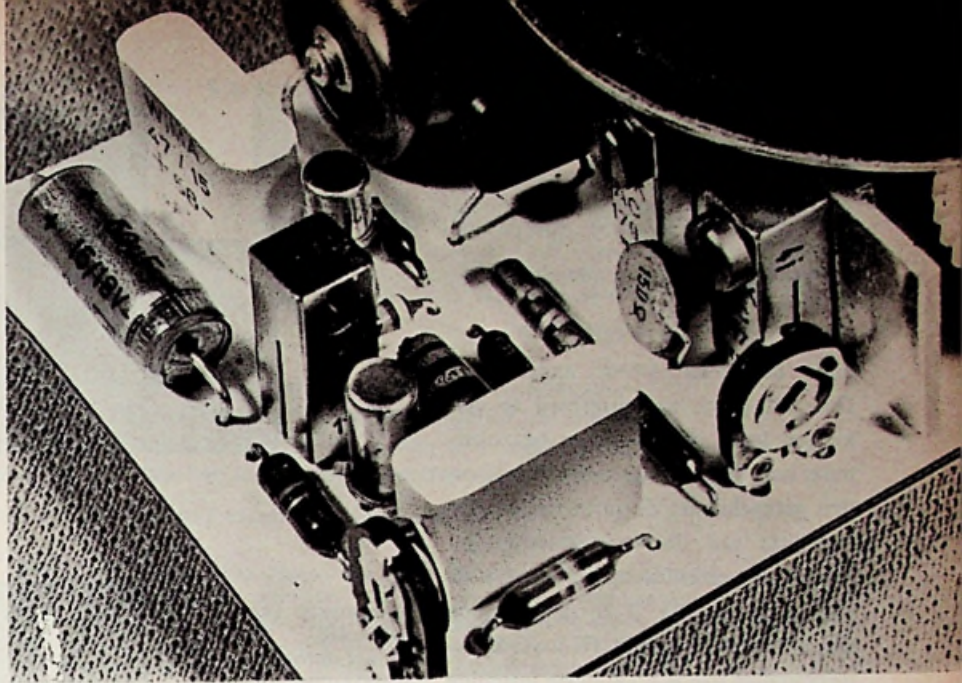


Fig. 4. Lay-out van de complete eenheid.

al voor bij bijna uitgeputte batterijen. De luidspreker en de elco C6 kunnen met metaallijm op de grondplaat worden vastgezet. De batterij wordt tussen twee beugeltjes vastgeklemd en de spoel wordt aan twee metalen beugeltjes bevestigd. Door de beugeltjes niet haaks, maar iets sterker door te buigen, zal de spoel iets naar achteren hellen, hetgeen de handelbaarheid van het apparaat ten goede komt. Wat de bedrading van het geheel betreft kan worden opgemerkt dat deze volgens de geschetste opstelling geheel vrij van kruizingen kan worden gemaakt. De verbinding met de spoel geschiedt met een stukje afgeschermd kabel. Tot zover de versie met luidspreker.



Afb.5. Detail van de versterker van fig.3.

Apparaat met optische aanwijzing

Geringe sterkteverschillen van akoestische geluiden zijn met het gehoor nauwelijks waar te nemen. Een sterkteverschil van 3 dB is, zoals bekend, net hoorbaar. Indien aanwijzing van de signaalsterkte geschiedt met behulp van een draaispoelmeter zijn sterkteverschillen kleiner dan 3 dB al duidelijk aantoonbaar. Het ligt daarom voor de hand ons opsporingssysteem met een meter i.p.v. een luidspreker uit te rusten, want met een dergelijke uitvoering is een veel nauwkeuriger plaatsbepaling ook van diep in de muur verzonken leidingen, mogelijk.

Het principe van dit opsporingstoestel is gelijk aan het reeds besproken apparaat, met dit verschil, dat de verstrekte bromspanning niet hoorbaar wordt gemaakt, doch wordt gelijkgericht en aan een meetinstrument wordt toegevoerd. Het schema van deze schakeling toont fig. 6.

Links van de koppel-elco C2 is de schakeling gelijk aan die van fig. 3. De versterking wordt nu nog slechts waargenomen door één versterkertrap met TS3. De schakeling spreekt verder voor zichzelf. Opmerkelijk is nog dat hier ook is voorzien in een aansluiting voor een oortelefoon om eventueel toch nog akoestisch waar te nemen wat

Fig. 6. Schakeling van het optische opsporingssysteem.

Alle elco's 10 V en alle weerstanden $\frac{1}{4}$ of $\frac{1}{8}$ W. TS1 is een AC122 of overeenkomende AC107 e.d. Voor TS2 en TS3 kan men een AC125, AC 128, AC 132 of een AC117 en dergelijke nemen. Voor de diode D1 is elk type silicium-diode voor ca 100 mA te gebruiken. Pas hier geen germanium-diode toe, want de anode/kathode-spanning in doorlaatrichting is bij laatstgenoemden veelal te klein.

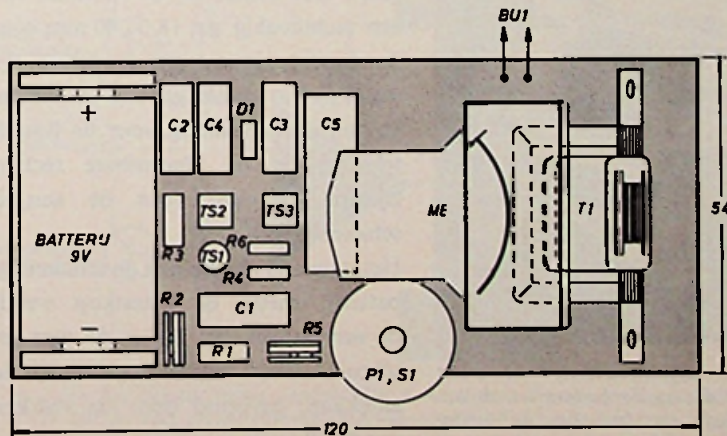
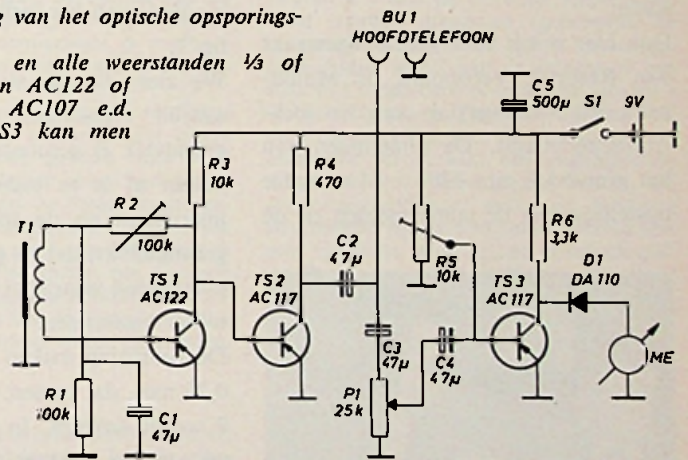


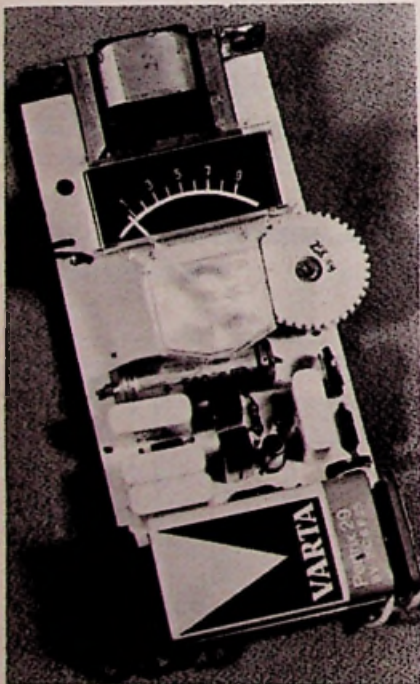
Fig. 7. Lay-out van de optische leiding-zoeker.

Technische gegevens van apparaat met optische aanwijzing

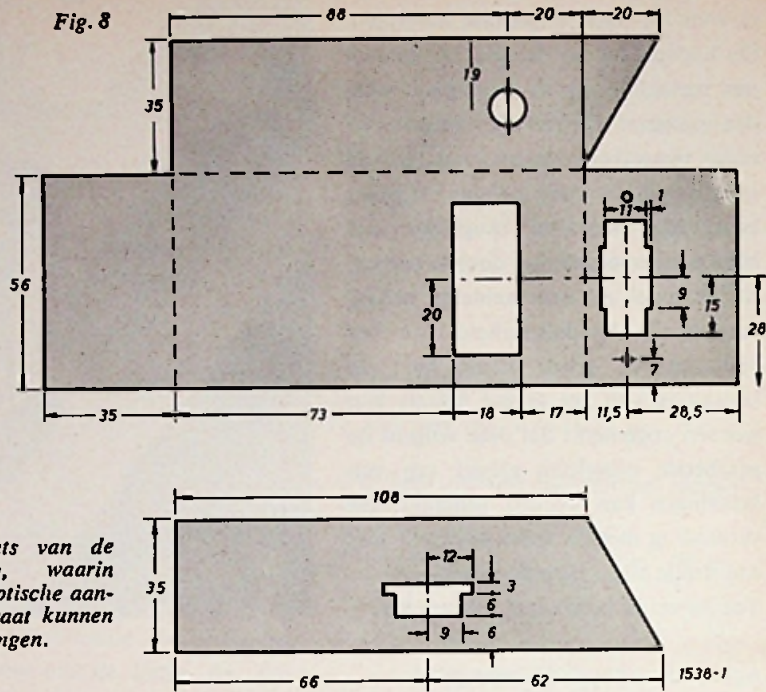
bedrijfspanning	9 V
stroomverbruik	7 mA
laagfrequent-versterker	drie trappen met een aansluiting voor hoofdtelefoon achter de tweede trap
uitsturinggebied	continu regelbaar
afmetingen	128 × 56 × 35 mm

door de meter wordt aangewezen. Om een groot aanwijsgebied te verkrijgen heeft de versterker een overmaat aan versterking, welke kan worden geregeld met de potmeter P1. De instelling van de voorversterker geschiedt op dezelfde wijze als bij de schakeling van fig. 3 en de instelling van de laatste trap met TS 3 wordt bewerkstelligd met R5. De juiste instelling van R5 is die, waarbij de wijzer van de meter op nul staat en bij een zwak veld direkt de neiging heeft om uit te slaan.

Ook hier wordt weer gebruik gemaakt van Resopal, Veroboard of Montaprint als montagevlak van het elektronische circuit. De afmetingen van het grondvlak zijn 120 × 54 mm. De opstelling van de componenten en de



Afb. 9. Het afgemonteerd apparaat voor dit op de bodem wordt bevestigd en in zijn behuizing wordt geschoven.



Maatschets van de behuizing, waarin we het optische aanwijsapparaat kunnen onderbrengen.

montage van het instrument toont ons fig. 7.

We zien dat de sterkteregelaar met aan/uit schakelaar zodanig op het grondvlak is gemonteerd, dat hij van buiten af is te bedienen. Het meetinstrument en de spoel zijn zodanig gerangschikt, dat ze gedeeltelijk elkaar overlappen waardoor de minste ruimte wordt ingenomen.

De behuizing maken we van blik van 0,75 mm, dat in een vorm als van fig. 8 wordt geknipt. In deze figuur zien we dat de rechter zijwand met de overige vlakken niet uit één stuk is gemaakt, en wel om het mogelijk te maken de batterij te kunnen verwisselen. Het deksel wordt voorzien van een rechthoekig gat 18 × 40 mm voor de draaispoelmeter. In de linker zijwand treffen we een gat aan ten behoeve van de aansluiting voor de hoofdtelefoon, in de afneembare rechter zijwand een gat voor de aan/uit schakelaar.

Het montage plaatje met de schakeling, batterij, meter en aftastkop wordt op een bodem van 128 × 56 mm geschroefd. Deze bodem valt onder de afdekkap, gevormd door de vlakken van fig. 8.

Voor de bevestiging van de bodem aan de afdekkap worden vier beugels aan de vlakken van fig. 8 gesoldeerd. Omdat het magnetische veld de spoel kan bereiken is in de voorzijde van de kap een gat van ca. 13 × 30 mm gezaagd.

Nadat het apparaat is beproefd kan het geheel in elkaar worden gezet. De laatste bewerking is het aanbrengen van een kleurtje of het beplakken met kunstleder.

WIST U AL...

... dat men in een trein tussen Londen en Manchester succesvolle proeven heeft genomen met een „automatische” reisleider? Na een druk op de knop hoort men via een geluidsband interessante gegevens over de streek waar men door heen rijdt. Ook in andere landen heeft men belangstelling voor dit systeem.

... dat tapijten met welk dassing dan ook tegenwoordig 50 maal sneller kunnen worden gefabriceerd dan voorheen? Een bedrijf in Cambridge heeft een machine ontworpen, die via een magneetband wordt bediend en maximaal 15 kleuren kan verwerken. De tapijten kunnen op die manier in elke vorm en zonder overschot worden vervaardigd.

... dat het nieuwe 11-voudige schijfgeheugen van de BASF meer dan 29 miljoen elektromagnetisch aangebrachte tekens kan bevatten? Dit schijfgeheugen, dat wordt toegepast in computers, weegt slechts 5,6 kg. Dat betekent ongeveer 5.180 tekens per gram. Het voordeel van dit nieuwe systeem is, dat de gevraagde informatie bijzonder snel kunnen worden teruggevonden.

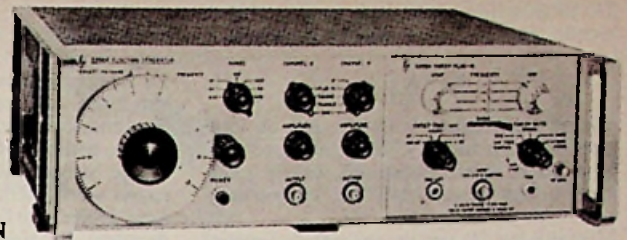
Laagfrequent Wobulator

voor een

vier decaden frequentiezwaai

Bewerking: W. JAK

William T. COWAN



Afb. 1. Rechts: Model 3305 sweep plug-in.

Dank zij de toepassing van een interessante stroom- en condensator-schakeltechniek biedt een nieuwe precisie insteek wobulator de mogelijkheid om laagfrequente apparatuur door middel van een logaritmisches verlopend wobbelsignaal over een breed frequentiespectrum te beproeven.

(overgenomen uit het Hewlett-Packard Journal van mei 1968)

Voor de beproeving van vele brede band laagfrequente onderdelen wordt de wobbelsignaaltechniek in het algemeen als de meest bruikbare meetmethode gekenmerkt. Frequentiekenmerken van luidsprekers, filters en servomechanismen bijvoorbeeld kunnen veel gemakkelijker en sneller worden opgetekend met behulp van een wobulator dan volgens de meetmethode, waarbij gebruik wordt gemaakt van een normale laagfrequentgenerator. Laagfrequent wobulators met de gewenste precisie en met een nauwkeurig gecalibreerde frequentiezwaai over een frequentie gebied, dat meer dan een decade omvat, bestonden er echter tot heden nauwelijks.

Er zijn veel gevallen te bedenken waarbij het werk beduidend sneller gaat als de gehele frequentiekenmerken over een aantal decaden direkt afleesbaar is. De afregeling van onderling gekoppelde instelorganen, waarmee de frequentiekenmerken wordt beïnvloed, is één voorbeeld. Teneinde de gewenste werking van een gecompliceerde schakeling te verzekeren is het belangrijk om de frequentiekenmerken van verschillende onderdelen binnen in de versterkingslus, in teruggekoppelde versterkers en servosystemen, te kennen. Men moet in dergelijke gevallen bekend zijn met de karakteristiek van de keten buiten de versterker, om welke reden er vaak behoefte bestaat aan een frequentiewobulator met een zwaai van ca. vier decaden.

Met de Hewlett Packard insteekeenheid „HP model 3305 A” voor de Hewlett Packard functie-generator „model 3300 A”¹⁾ is het mogelijk om een frequentie in vier decaden te zwaaien.

Het totale frequentiegebied, dat door het instrument wordt omvat, reikt van 0,1 Hz ... 100 kHz. Dit gebied is in vieren onderverdeeld, en wel in stappen van 0,1 Hz ... 1 kHz; van 1 Hz ... 10 kHz en van 10 Hz ... 100 kHz. Elk willekeurig deel van deze frequentie-gebieden kan worden gewobbeld, zodat een bijzonder interessant deel uit het spectrum naar believen kan worden uitvergroot tot een duidelijk af-

leesbare projectie op het scherm van een oscilloscoop of op een schrijver.

Omdat de frequentiezwaai logaritmisches verloopt is er noch een verlies aan definitie, noch een gedrongen beeld aan de lage frequentiezijde van het spectrum, zelfs niet op de breedste wobbelsgebieden. De wobbelsbreedte wordt ingesteld door gecalibreerde start- en stopregelaars op het voorpaneel. Na opnieuw instellen van een wobbelsbreedte is geen naregeling van de signaal amplitude nodig. De uitgangsspanning van de frequentiezwaai is onafhankelijk van de frequentie en wordt niet beïnvloed door tijd of breedte.

De wobbeltijden zijn continu regelbaar tussen 0,01 en 100 seconden. De lagere snelheden zijn voor gebruik met X-Y schrijvers. Er is voorzien in een aansluiting voor zgn. penlift op de beide laagste gebieden van de wobbelsnelheid. Binnen elk gebied, dat met de start- en stoporganen is ingesteld, kan men m.b.v. een normale potmeter de frequentiekenmerken afstellen. Op elk punt kan de juiste frequentie met een frequentiemeter worden gevonden.

Algemene werking

De insteekeenheid model 3305 A levert een regelstroom ten behoeve van de schakeling van het model 3300 A. De nauw-

keurigheid waarmee deze stroom wordt opgewekt en de wijze waarop de stroom in de schakeling wordt gebruikt waarborgen een perfecte, breedbandige frequentiezwaai. Zoals geschetst in fig. 2 is voor het „Model 3300 A”, als deze als functie generator wordt gebruikt, een dergelijke stroom gewenst (1), continu afgenomen van de onderste stroombron, terwijl tegelijkertijd gedurende 50% van de tijdsduur een stroom 2 I aan de bovenste stroombron moet worden afgegeven (gedurende de resterende 50% van de tijd is de stroom nul). Aldus wordt aan de integrator een stroom I toegevoerd of moet een stroom I worden afgegeven. Deze verandering van de stroomrichting aan de ingang van de integrator veroorzaakt een uitgangsspanning met een driehoekige golfvorm. De spanningsvergelijker, welke de bovenste stroombron in- en uitschakelt, produceert een vierkants golf en de driehoeksgolf wordt in een sinus golf omgezet door toepassing van stuksgewijze lineaire benaderingstechnieken (waarbij een netwerk van lineaire weerstanden en dioden wordt gebruikt om een niet-lineaire functie te genereren). Door de toevoeging van uitgangsversterkers, verzwakkers en functie schakelaars zijn de sinus-, driehoeks, en vierkantsgolven als uitgangssignalen beschikbaar.

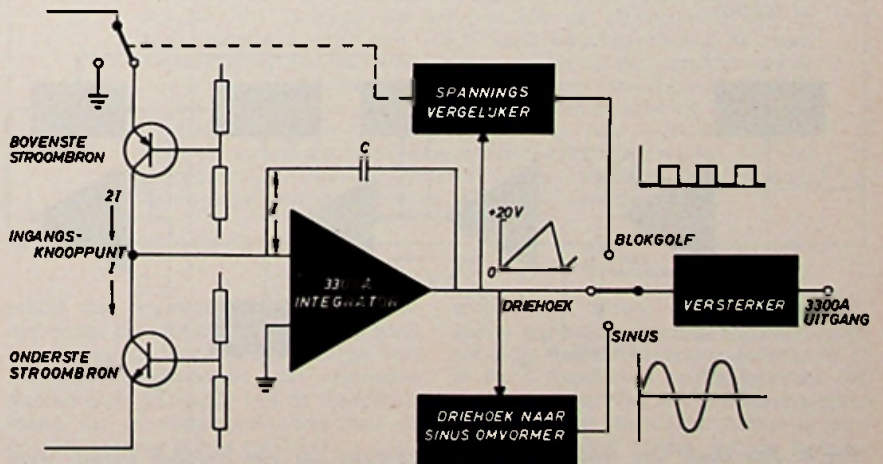


Fig. 2. In het hoofdchassis model 3300A resulteert de stroom in en uit de integrator in een driehoeksgolf. De driehoeksgolf wordt omgezet in een sinusgolf en de vierkantsgolf is een bijproduct van de driehoeksgolf.

¹⁾ „A Voltage-Programmable Low-Frequency Function Generator”, door Robert L. Dudley in het Hewlett-Packard Journal van november 1965, no. 3, vol. 17, blz. 2.

De uitgangsfrequentie van model 3300 A wordt gegeven door de vergelijking:

$$f = K \frac{I}{C} \quad (1)$$

waarin f is frequentie in Hz; I is de integratorstroom in A; C is de integratorcap. in F en K is een constante, waarin parameters zijn opgenomen die kenmerkend zijn voor de integrator.

Vergelijking [1] vertelt ons wat de functiegenerator uit de insteek-eenheid nodig heeft. Doordat de constante K is vastgelegd in het hoofdchassis 3300 A, kunnen I en C in de insteek-eenheid 3305 A worden geregeld t.b.v. de gewenste frequentieverandering of -zwaai.

Zoals in vergelijking [1] blijkt, is voor een frequentie-verandering van vier decaden bij een vaste condensator een verandering van de integratorstroom over vier decaden gewenst. Tenzij wordt gebruik gemaakt van bijzonder kostbare stabilisatie-methoden is de regeling van stromen binnen enkele procenten nauwkeurig binnen een gebied van 10.000 tot 1 met hedendaagse middelen niet praktisch realiseerbaar.

Stroom en condensator worden omgeschakeld

Teneinde een frequentiezwaai over vier

decaden te verkrijgen worden zowel I en C in vergelijking [1] veranderd. Dat gaat als volgt in zijn werk:

De integratorstroom wordt over een gebied van twee decaden gevarieerd, waarna de condensatorwaarde wordt veranderd (een andere condensator wordt voorgeschakeld) en de stroomverandering over twee decaden wordt herhaald. Aldus is het effectieve gebied van frequentieverandering vier decaden. Bij normaal bedrijf, d.w.z. met een stijgende frequentie blijft de fazecontinuïteit bewaard als de condensator wordt veranderd, waardoor een regelmatige frequentiezwaai wordt gehandhaafd. Wanneer over een smalle band wordt gewobbeld in systemen met een hoge Q , kunnen parasitaire oscillaties (transiënten) ontstaan als het omschakelpunt van de condensator wordt gepasseerd, hetgeen in de continuïteit van de fase of de frequentie een onderbreking ten gevolge kan hebben. Om dit te omzeilen werden de drie frequentiegebieden overlappend gemaakt, waardoor het mogelijk is twee decaden op- of neer te wobbelen zonder dat de condensator wordt omgeschakeld.

Teneinde de verandering in frequentie of frequentiezwaai te verkrijgen, wordt de aan de integrator toegevoerde stroom gevarieerd door een zaagtandspanning op te wekken welke lineair met de tijd is.

Verderop in het systeem wordt deze spanning omgezet ten behoeve van de stromen I en $2I$ welke eerder aan de orde waren. De zaagtandspanning wordt opgewekt in de zaagtand generatorsectie, waarvan fig. 3 een vereenvoudigd blokschema geeft. De zaagtandgenerator is samengesteld uit een stroombron, een Millerintegrator, twee spanningsvergelijkers en een multivibrator. Wanneer de stroombron de condensator oplaadt stijgt de uitgangsspanning van de integrator lineair tot de uitgangsspanning hoog genoeg is om de hoog-niveau vergelijkingsschakeling en via deze de multivibrator te triggeren. De stroom, die nu wordt toegevoerd, ontladt de condensator waardoor de zaagtandspanning eveneens daalt om uiteindelijk op het laagste niveau te blijven, hetgeen door de tweede vergelijkingsschakeling wordt bepaald. Korte tijd later keert de multivibrator terug in zijn oorspronkelijke toestand, waardoor de zaagtandspanning wederom begint te stijgen en de cyclus zich herhaalt.

De tijd, die door de zaagtand benodigd is om van zijn lage niveau tot het hoge niveau te stijgen, d.w.z. de zwaaitijd, wordt bepaald door de zwaaitijd regelaar, waarmee verschillende integrator condensatoren en stroomgebieden kunnen worden ingesteld.

Zoals fig. 4 laat zien wordt de zaagtandspanning via de faze omkeer versterker aan de start- en stop frequentieregelaars toegevoerd. De uitgangen van de start- en stop potentiometers komen tezamen, waardoor een zaagtandspanning ontstaat die evenredig is aan het verschil tussen de instelling van de start- en stopregelaars. Bovendien hangen de resulterende helling en het gelijkspanningsniveau van de zaagtand af van de instelling van de start- en stop regelaars.

Bijvoorbeeld: de resulterende zaagtandspanning aan de uitgang van de somversterker beweegt tussen 0 en $-20V$ wanneer een zwaai van 10 Hz ... 100 kHz wordt gemaakt; wanneer wordt teruggezwaaid van 100 kHz ... 10 kHz beweegt de zaagtandspanning van -20 tot $-15V$.

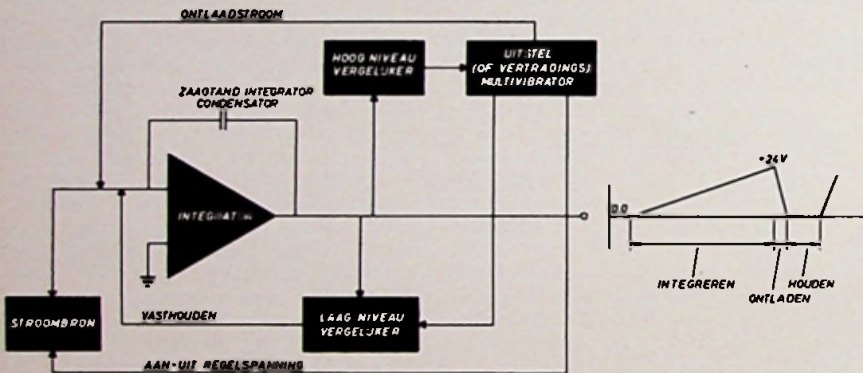


Fig. 3. In deze vereenvoudigde schakeling van de zaagtandgenerator van model 3305A plug-in insteek-eenheid wordt de wobbeltijd veranderd door verschillende integratorcondensatoren voor te schakelen en de stroombron te regelen.

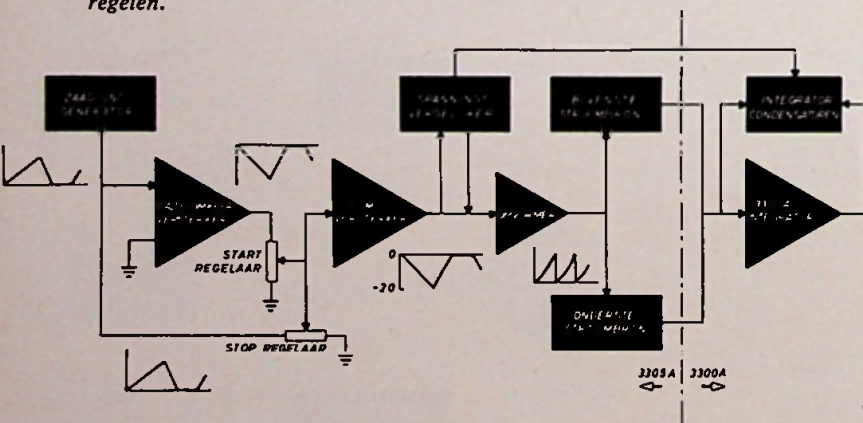


Fig. 4. Ten einde een wobbelfrequentie te verkrijgen die vier decaden omvat, werd in het model 3305A gebruik gemaakt van een zgn. bovenste en onderste stroombron, waaraan ten aanzien van de nauwkeurigheid de hoogste eisen worden gesteld. De omschakeling van de wobbelfrequentie wordt bewerkstelligd in de zaagtandgenerator.

Logaritmische zwaai

Een vier-decade lineaire frequentiezwaai heeft het nadeel dat de lagere drie decaden in 1/10 deel van het scherm van de scoop worden gedrongen. Teneinde elke decade even breed te vertonen en om Bode-grafieken (overdrachtsfunctie t.o.v. Logarithmische frequentie-as) direkt te produceren, moet de lineaire zaagtandspanning zodanig worden omgevormd, dat deze op een exponentiële manier verloopt. Om de lineaire zaagtand exponentieel om te vormen wordt een standaard operationele versterker gebruikt met een niet-lineaire terugkoppelweerstand, zoals vereenvoudigd in fig. 5(a) is weergegeven. De terugkoppelweerstand R_t is een functie van de uitgangsspanning van de omvormer-versterker U_o .

Omvormer met geïntegreerde schakeling

Om een twee decade exponentiële spanningsvorm op te wekken is het nodig de versterking van de omvormer over een

gebied van twee decaden te veranderen, of te wel met een factor 100 : 1. Bekijken we fig. 5(b) dan zien we daarin dat bij een ingangsspanning van 0 V een uitgangsspanning van + 0,2 V aanwezig is en dat alle dioden D_2 t/m D_{16} in voorwaartse richting een voorspanning bezitten die de dioden in geleiding brengt. Deze dioden kunnen we ons voorstellen als schakelaars die alle zijn gesloten. Dientengevolge zijn alle weerstanden $R_{11}, R_{12}, R_{13}, \dots, R_{16}$ parallel geschakeld met gevolg dat de equivalente tegenkoppelweerstand R_t zijn laagste waarde heeft. Het resultaat daarvan is dat de versterking ongeveer 0,1 is. Wanneer de ingangsspanning U_i begint te dalen neemt de uitgangsspanning U_u toe. Bij een vooraf bepaalde waarde, vastgelegd in de waarde van de weerstanden R_{12} en R_{B2} , (breekpunt 1) wordt de spanning over D_2 nul. Met andere woorden: schakelaar D_2 is geopend. Ten gevolge hiervan is de tegenkoppelweerstand R_{12} uit de parallelcombinatie van de tegenkoppelweerstand weggelaten, waardoor de versterking van de omvormer toeneemt en een overeenkomstige verandering in de helling van de zaagtandspanning plaats heeft. Wanneer U_i blijft dalen neemt de uitgangsspanning voortdurend toe, waardoor opeenvolgend steeds meer dioden worden gesperd en de versterking steeds meer toeneemt, totdat uiteindelijk de hoogste versterking van ongeveer 10 wordt bereikt. Dat gebeurt juist voordat $U_i = -10$ V, waarbij alle dioden zijn gesperd en alleen R_{11} als terugkoppelweerstand overblijft.

Dit stuksgewijze lineair benaderen van een exponentiele kromme, wordt verduidelijkt in fig. 5b. Het aantal segmenten in de tegenkoppelketen werd bepaald door de wens dat een maximale afwijking van 1% van de ideale exponentiele vorm niet zou worden overschreden. Dat houdt in dat als de uitgangsspanning + 1,5 V is, de fout minder dan ca. 15 mV mag zijn. Kenmerkend is het dat de fout maximaal 0,5% bedraagt als gevolg van het effenende effect van de dioden.

Een analyse van de omvormerschakeling zal verduidelijken dat afzonderlijke dioden niet voldoende als gevolg van de sterke invloed van de temperatuur op de voorwaartse spanningsval over de dioden, terwijl er ook nog het probleem is zestien uitgezochte exemplaren toe te moeten passen. Deze problemen werden omzeild door dioden in een geïntegreerde schakeling toe te passen. Hierdoor is een uitstekende paring van de dioden verkregen en zijn de gevolgen van temperatuurverschillen met twee grootte-orden kleiner ten opzichte van afzonderlijke dioden. De speciale geïntegreerde schakelingen zijn door Hewlett-Packard zelf ontworpen en gefabriceerd.

Het is overigens zo, dat de lineaire zaagtand uitgangsspanning van de somversterker aan de ingang van de omvormerversterker wordt omgezet in twee 2-decaden exponenten, zie fig. 6. Dit wordt als volgt bewerkstelligd:

Als de zaagtand aan de uitgang van de somversterker tot halverwege zijn helling, d.w.z. tot -10 V is gedaald, heeft de omvormerversterker zijn volledige cyclus van 0,2 V tot 20 V doorlopen. Op het ogenblik

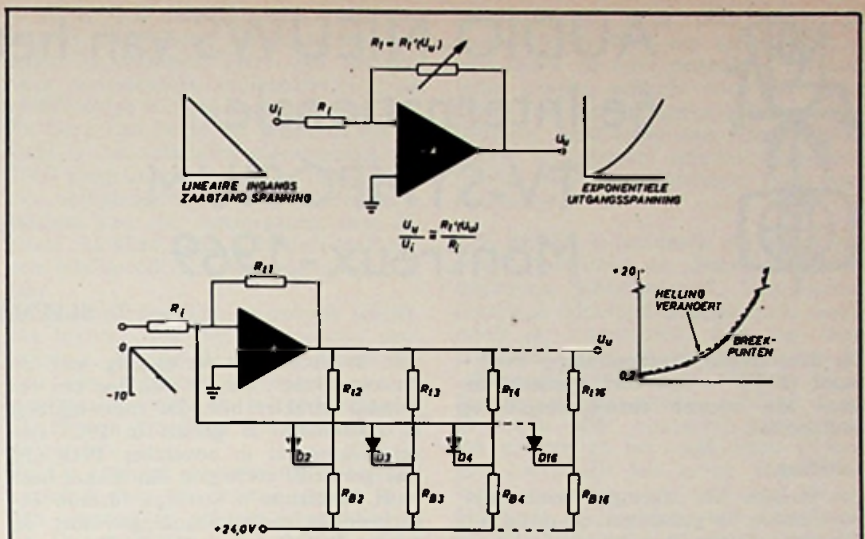


Fig. 5. De versterking binnen de tegenkoppellus verandert als functie van de uitgangsspanning, met het gevolg, dat de lineaire ingangsspanning als een exponentiële spanning aan de uitgang verschijnt (bovenste figuur).

De differentiële versterking, of de helling van de uitgangsspanning, wordt groter naarmate er meer terugkoppelweerstand (R_{12} t/m R_{16} in de onderste figuur) uit het tegenkoppel-netwerk worden losgemaakt als gevolg van het opeenvolgend sperren van de dioden D_2 t/m D_{16} .

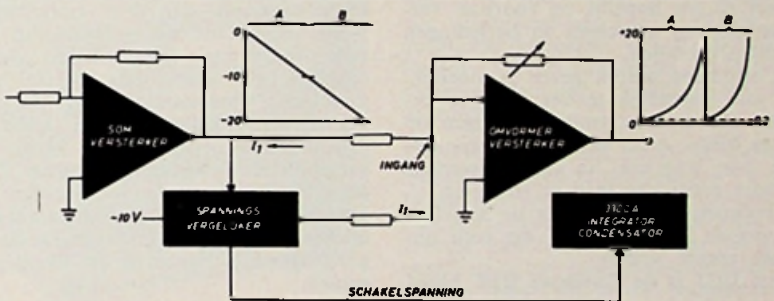


Fig. 6. De beide exponentiële golfvormen rechts in de figuur worden opgewekt uit de enkele zaagtandgolf links. Wanneer de zaagtandspanning verandert van 0 tot -10 V wordt stroom getrokken (let wel: er wordt een negatieve stroom gestuurd) uit de omvormerversterker, waardoor de uitgangsspanning exponentieel van 0,2 tot 20 V oploopt. Op het ogenblik dat de spanning van de zaagtand een waarde van -10 V heeft bereikt, schakelt de spanningsvergelijkingsschakeling de stroom, die op dat ogenblik aan de omvormer wordt onttrokken, met zeer grote nauwkeurigheid kort, waardoor de omvormerversterker is teruggebracht op 0,2 V. Bij verdere daling van de zaagtandspanning van -10 tot -20 V blijft de spanningsvergelijkingsschakeling stroom leveren, met het gevolg dat de omvormerversterker nu een tweede cyclus doorloopt en de exponentiële golfvorm „B” wordt doorlopen.

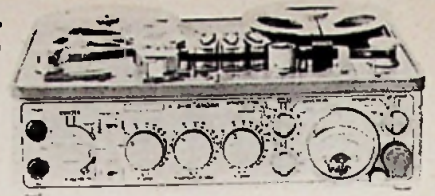
echter dat de ingangsspanning aan de omvormer het midden van de helling heeft bereikt, wordt door een nauwkeurige vergelijkingsschakeling een juist afgemeten stroom naar de ingang van de omvormer geleid die de uitgangsspanning van de omvormer terug brengt tot 0,2 V.

De zaagtandvormige spanning aan de uitgang van de somversterker daalt verder af tot -20 V, waardoor de omvormerversterker wederom een volledige cyclus door-

loopt. Merk op dat de vergelijkingsschakeling, welke de omvormerversterker terugschakelt, ook de integratorcondensator C in fig. 4 omschakelt op het ogenblik dat de uitgangsspanning van de somversterker tot halverwege is gedaald. Achter de omvormerversterker treffen we de stroombron-schakelingen aan (fig. 4): de onderste stroombron neemt de stroom I van de model 3300 A integrator en de bovenste stroombron levert de vereiste stroom 2 I.



AUDIO-NIEUWS van het 6e Internationale TV-SYMPOSIUM Montreux - 1969



Afb. 1. Subminiaturmagnefoon NAGRA SN.

DEEL 1

D. SLEEMAN

Op deze televisietentoonstelling werd – naast (K)TV – ook veel aandacht besteed aan nieuwe ontwikkelingen op audiogebied.

Inleiding

Als scribent het afgelopen tentoonstellingsseizoen, in gedachten, de revue laat passeren, schieten hem zo een (willekeurig) aantal manifestaties op audiogebied te binnen: „Salon Radio-TV-HiFi 1968, Brussel”, Audio Fair, Londen. „HiFi '68 Düsseldorf”, „Salons Internationaux des Composants electroniques et de l'électroacoustique”, „International Broadcasting Convention” enz. – en dit betreft dan alleen nog maar Europa! Veel van de in Montreux getoonde en als nieuw bestempelde toestellen hadden wij dan ook al eens eerder gesignaleerd en het zij ons hopelijk bij voorbaat vergeven als wij misschien in herhalingen mochten vervallen.

Een algemene indruk geven is moeilijk. Het zou natuurlijk te ver gaan te beweren dat al deze tentoonstellingen op elkaar lijken, maar er schuilt zeker een kern van waarheid in deze bewering! In ieder geval kan men er iets leren... Zo hoorden wij e.e.a. over de activiteiten van de Zwitserse PTT die voor ons geheel nieuw waren: Sedert 1931 is de Zwitserse PTT belast

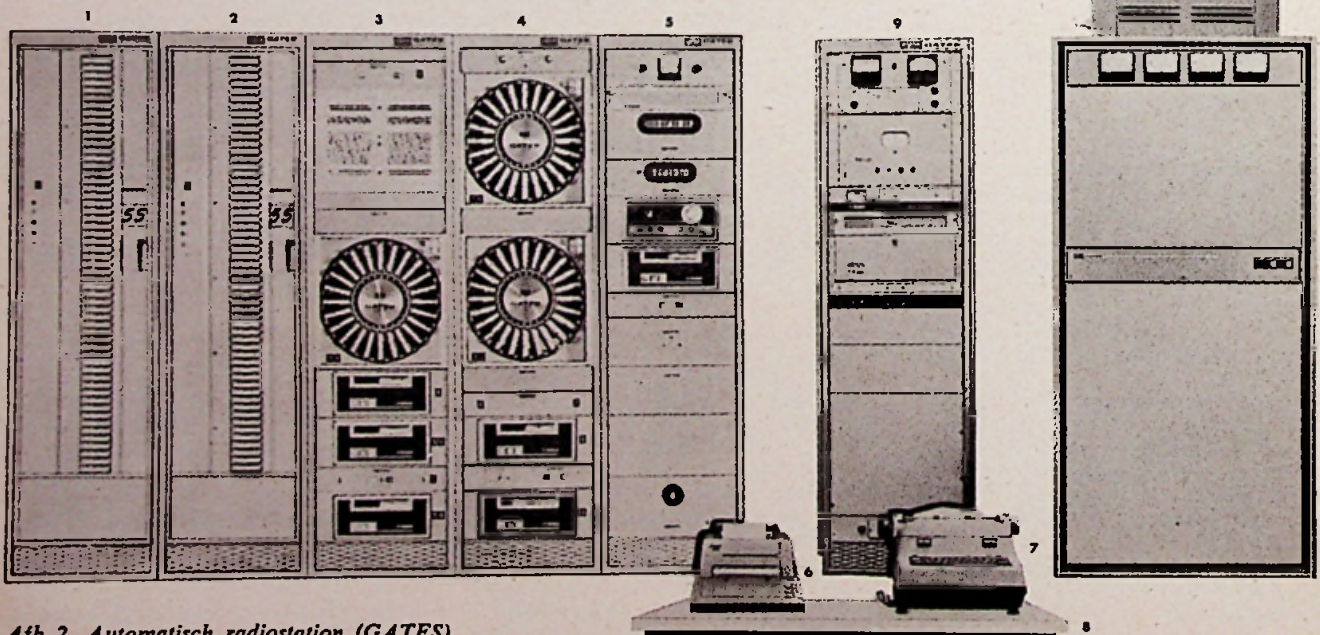
met de technische verzorging van de omroep aldaar, die tot dan toe een regionaal karakter had. De radio-omroep in Zwitserland is gestart in 1923 (ter vergelijking: al in november 1919 (50 jaar geleden!) verzorgde een zekere heer H. H. Schotanus a Steringa Idzerda experimentele radio-uitzendingen met de zender PCGG vanuit de Beukstraat in Den Haag, die zelfs in Engeland werden ontvangen; de eerste officiële radio-uitzending in Nederland vond plaats op 27 juli 1922). De ontwikkeling van de omroep in Zwitserland werd bemoeilijkt door de sterk wisselende ontvangstmogelijkheden. Met FM-uitzendingen werd in 1956 een begin gemaakt.

Er zijn nu 126 zenders, verdeeld over 60 plaatsen, die 98 % van de bevolking bereiken; er is keus uit twee programma's voor elk der drie taalgebieden. Naast de draadloze verspreiding van radioprogramma's is er ook een „draadomroep” met meer dan 440 000 aangesloten, hetgeen inhoudt dat één van de vier houders van een radiokaart een draadomroepaansluiting heeft. Zes verschillende programma's (drie Zwitserse en drie buitenlandse) worden volgens het bekende systeem van draaggolftelefonie via kabels verspreid. De draaggolffrequenties liggen in het langgolfgebied.

Overzicht van de belangrijkste nieuwigheden

Op de vorige jaar gehouden FIAREX introduceerde AEG/TELEFUNKEN een nieuwe NAGRA met twee microfoon-ingangen. De voor de hand liggende volgende ontwikkeling hebben we in Montreux kunnen bewonderen: het prototype van de „STEREO-NAGRA” (zoals het apparaat ongetwijfeld bij ons genoemd zal gaan worden). De officiële naam ervan luidt: NAGRA SN (afb. 1). Het getoonde model was een proefmodel in die zin, dat de fabrikant (KUDELSKI) zich uitdrukkelijk het recht voorbehield om één of meer eigenschappen te veranderen voordat de STEREO-NAGRA in serieproductie komt. De afmetingen zijn 147,5 × 100,5 × 24,7 mm en het gewicht is 400 gram; d.w.z. de SN is kleiner en lichter dan zijn monocollega's.

Wanneer u overigens die afmetingen eens goed tot u laat doordringen, zult u merken dat deze NAGRA ongeveer zo groot is als een „beetje uit z'n krachten gegroeide” doos sigaren! Toch heeft deze subminiaturmagnefoon, ondanks zijn speelgoed-uterlijk, een professioneel innerlijk: een HF-wiskop; een opneem-



Afb. 2. Automatisch radiostation (GATES).

schakeling met een bijzondere opneemkop (volgens een mondeling aan ons verstrekte mededeling staan de beide helften van deze kop – evenals die van de weergeefkop – in *tegenfase*, om een zo groot mogelijke overspreekdemping te verkrijgen) en een *automatische sterkte-regeling* met twee verschillende uitregeltijden, terwijl de weergeefversterker een hoofdtelefoon of een lijn kan voeden. Op- en terugspelen moet met de hand geschieden. De knop hiervoor is te zien in afb. 1, tussen de twee spoelen. Door een „versnelling” gaat dit spoelen zeer snel.

Het was de bedoeling van de ontwerper om een klein betrouwbaar apparaat te construeren. Uit 't oogpunt van batterijen en ruimtebesparing werd de spoelmotor weggelaten, een vrij rigoreuse ingreep. Dat geldt ook voor de volgende bijzonderheid: de SN werkt met dezelfde smalle band die ook in cassettes wordt toegepast, nl. 3,81 mm (3 M). De afmetingen van de koppen (en dus ook de spoorbreedte) zijn hiervan afgeleid, zodat geen normale band kan worden gebruikt. Bovendien wordt de SN in de toekomst voor cassettes ingericht. Men kan drie snelheden kiezen.

De aandrijving van de band is direct en de motor wordt elektronisch geregeld. De jank is 0,1%; snelheidsafwijkingen $\pm 0,1\%$; signaal/ruisverhouding 50 dB; temperatuurgebied -55°C tot $+95^{\circ}\text{C}$ (dit gebied wordt zoals bekend drastisch beperkt door de gebruikte batterijen; in de praktijk loopt het ongeveer van -35°C tot $+55^{\circ}\text{C}$). De NAGRA SN heeft twee microfoon-ingen (één stereopaar) en een uitgang voor hoofdtelefoon of lijn. De ingangsimpedantie is naar keuze 200 of 2000 Ω . Het max. signaal aan de ingang mag 10 mV zijn.

De in afb. 2 afgebeelde apparatuur van het Amerikaanse merk GATES vormt een volledig automatisch werkend radiozenderstation. Uitgaande van een aantal van te voren op cassettes opgenomen programma-onderdelen, verricht dit apparaat alle handelingen die benodigd zijn voor het in de juiste volgorde ten gehore brengen van het programma; zoals cassettekeuze en in- en uitregelen, terwijl een logboek wordt bijgehouden van het werkelijke verloop van de uitzending. De programmasamensteller kan zijn wensen „programmeren” met behulp van een IBM-unit, zoals dat ook bij computers wordt gedaan. Dit kan op afstand geschieden; als verbinding volstaat een dubbeladerige kabel. Ook de zender functioneert automatisch: alle gegevens over de conditie van de zender en het antennesysteem worden direct en voortdurend genoteerd.

Betekenis van de cijfers in afb. 2:

1) en 2): deze twee kasten bevatten ieder een casseteweergeefstelsel, elk heeft een voorraad van 55 cassettes. Elke band heeft twee sporen: op het ene staat de informatie, zoals muziek, een reclamespot, een tijdaanduiding o.i.d.; het ander bevat een signaal dat de automatische logboekschrijver stuurt als de cassette wordt afgespeeld.

3) en 4): Ook deze kasten bevatten cassetteafspeel-eenheden. De ronde bevatten ieder 24 cassettes. Deze zijn bedoeld voor reclamespots, stationcalls enz., de rechthoekige voor tijdsaanmeldingen enz. 5): Deze kast bevat het geheugen dat in staat is om volkomen eigenmachtig tot 1000 programma's samen te stellen zonder herhalingen! Verder bevinden zich in deze kast alle regelorganen, twee digitale klokken, een afuisterinstallatie, een telexdecoder en een aan/uitschakelaar.

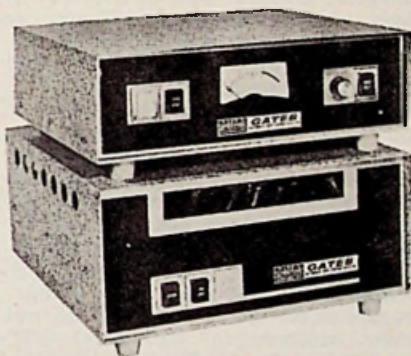
6): Hierop verschijnt, in gewoon schrift, het logboek van het uitgezonden programma. Als om de één of andere reden een programmaonderdeel niet is doorgegaan wordt dit in rood vermeld! 7): Hierop verschijnt het logboek van de zender.

8): De analoge gegevens die de zender verschaft over zijn interne situatie worden omgezet in digitale informatie.

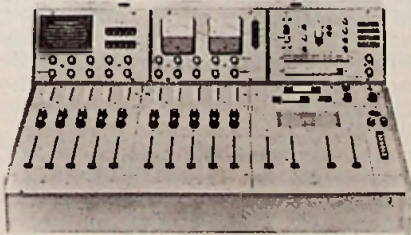
9): De modulator.

10): De zender. Het vermogen van dit tentoonstellingsmodel was 1 kW. Het was belast met een kunstanterne, die boven op de kast is te zien.

In afb. 3 is een opneem- en weergeefapparaat afgebeeld voor cassettes van hetzelfde merk GATES, het is een onderdeel van het hiervoor genoemde ra-



Afb. 3. Professioneel opneem- en weergeefapparaat voor cassettes (GATES).



Afb. 4. Tienkanaals mengtafel van LIE BELIN.



Afb. 5. TANDBERG draagbare magnefoon met piloottoon inrichting.

diozendstation, maar leidt onder de naam CRITERION een eigen leven in vele radio- en televisiestudio's. De cassettes worden gebruikt voor het weergeven van herkeningsmelodieën, volksliederen, stationcalls enz. De CRITERION is uitermate robuust uitgevoerd („solid state”) en is geschikt voor continuebedrijf.

LIE BELIN is het merk dat wordt geconstrueerd door de „Société d'Instrumentation Schlumberger”. Deze firma toonde in Montreux professionele regeltafels en magnefoons. Eén van deze regeltafels werd al eens besproken in ~~afb.~~ nov. 1967 (!) blz. 1205 en die is dus bepaald niet nieuw... Alleen de in genoemde ~~afb.~~ opgegeven afmetingen, het gewicht en het opgenomen vermogen waren alle iets groter geworden. Nóg iets groter is de tafel van afb. 4. Hij heeft 10 regelaars voor microfoon- en/of lijningangen en vier uitgangen. Iedere bron kan naar believen op één of meer van de uitgangen worden gekozen. Verder zijn er in- en uitgangen voor hulpcircuits zoals galmkelders, zaalversterking e.d. Per kanaal is er een hoog- en laag filter.

Verdere gegevens: ingangsimpedantie 600 Ω ; ingangsniveaus -60 , -40 of -20 dBm (max.: -40 , -20 of 0 dBm); uitgangsimpedantie 200 Ω uitgangsniveau $+12$ dBm (max.: $+22$ dBm); (o)tale versterking per kanaal 96 dB; frequentie karakteristiek ± 1 dB van 40 Hz tot 15 kHz; ruisniveau -125 dBm; overspreekdemping 75 dB; harm. vervorming 0,6%.

TANDBERG brengt naast de bekende draagbare reportersmagnefoon model 11 nu een versie 11-1P die is voorzien van een piloottoonkop, zodat deze uitvoering kan worden gebruikt bij filmopnamen voor synchronisatie van geluid en beeld (afb. 5). De technische gegevens zijn gelijk aan die van model 11: snelheden 4,75-9,5-19 cm/s; frequentiebereik 50...6000, 40...12000 en 30...18000 Hz; signaal/ruisverhouding 59 dB (DIN); jank 0,4% (4,75) $-0,25\%$ (9,5) $-0,15\%$ (19); wsfrequentie 88,5 kHz. De motor wordt elektronisch geregeld.

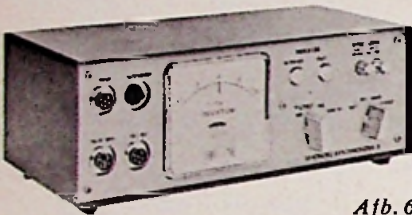
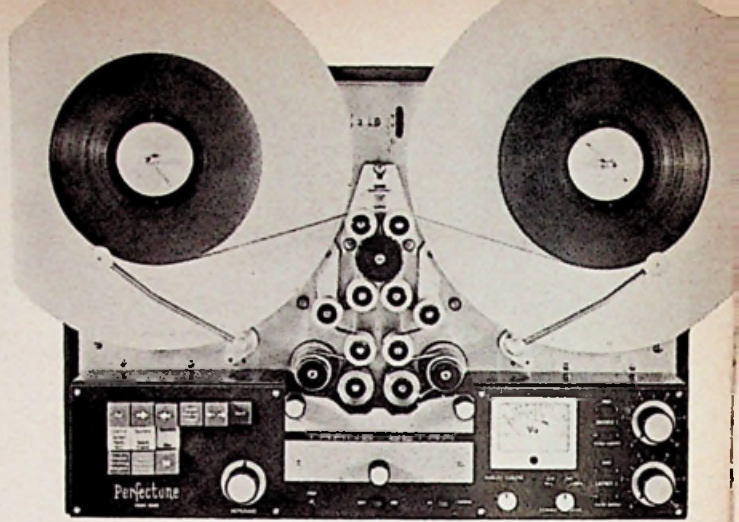
Om in de studio een goede gelijkloop van camera en magnefoon te verzekeren heeft TANDBERG een „synchronizer” ontwikkeld die samen met model 11-1P dient te worden gebruikt (afb. 6). De gelijkloop blijft gehandhaafd zelfs wanneer de camerasnelheid 10% van de nominale snelheid afwijkt. D.m.v. twee drukknoppen (afb. 6 rechtsboven) kan de synchronizer worden gecorrigeerd. Twee indicatoren geven aan of een piloot- of een referentietoon wordt ontvangen. Een ingebouwde oscillator maakt het mogelijk de camerasnelheid te controleren.

Bij ZELLWEGER USTER zagen wij een uitgebreid assortiment eenheden in de vorm van „plug-in units” met genormaliseerde (DIN)-afmetingen, voor het opbouwen van professionele geluidregelapparatuur voor radio, TV, film en

grammofoonplatenindustrie. Afb. 7 is een willekeurig voorbeeld van hoe compact deze eenheden kunnen worden samengevoegd. We zagen o.a. een voorversterker (MLV 10) voor microfoon en/of lijnniveau met een totale (in stappen regelbare) versterking van 80 dB, een af luisterversterker (TAV 10) met een uitgangsvermogen van 3 W en één (LV 10) met een dito van 20 W. Verder waren er filterversterkers, modulatiemeetversterkers, voedingseenheden en toetsgeneratoren. Alle versterkers zijn voorzien van een ingebouwde spanningsstabilisator, zodat de voedingsspanning mag variëren tussen 22 en 28 V.

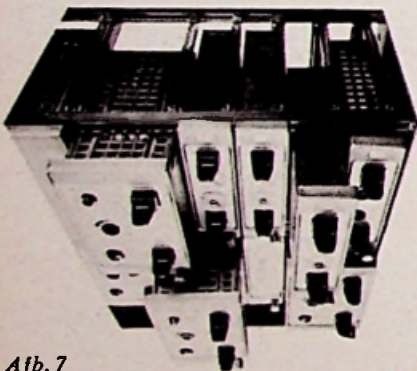
Afb. 8 is een draagbare mengversterker (niet zó recent, maar wél het vermelden waard) voor vier microfoons en/of bronnen met lijnniveau. Elke ingang is

Afb. 10.
TRANS-ULTRA
van
PERFECTONE,
een draagbare
magnecord voor
perfortape.



Afb. 6

TANDBERG „Synchronizer” 2 voor de synchronisatie van beeld en geluid bij film.

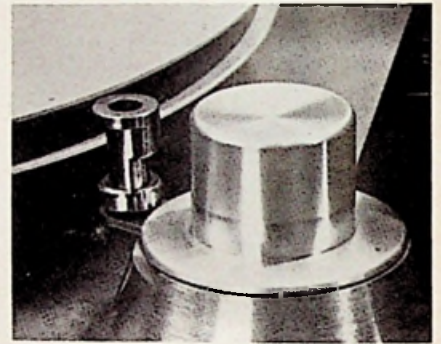


Afb. 7

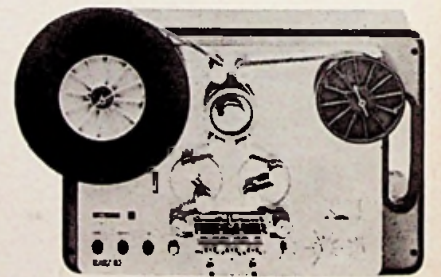
Voorbeeld van compacte bouw met **ZELL-WEGER USTER** plug-in units.

voorzien van een keuzeschakelaar voor dynamische microfoon, condensatormicrofoon of lijn, terwijl in de beide microfoonstanden nog laag-af gecorrigeerd kan worden. Verder is ingebouwd: een voedingsgedeelte met Ni-Cd cellen die automatisch worden uitgeschakeld en bijgeladen wanneer men op neetbedrijf overgaat; een begrenzer met een klein metertje dat de mate van begrenzing aangeeft en een monitorluidsprekertje (met voorafluistering op alle vier de kanalen) met de mogelijkheid een externe luidspreker aan te sluiten voor een vermogen van 2 W.

Ook **AMPEX** was vertegenwoordigd in Montreux. Men toonde een serie magnefoons die o.a. opvielen door de bijzonder geruisloze werking, speciaal tijdens starten, stoppen en spoelen. De datafolders zijn dan ook voorzien van het opschrift „The quiet professional” (vrij vertaald: de „stille”). Verder zijn technische snufjes, zoals „zelfdenkende” bandgeleiders op de modellen die met twee „bandbreedten” werken (nl. 1/2” en 1/4”) (afb. 9). Deze bandgeleider kan namelijk om een asje draaien, zodat de band vanzelf in de voor zijn breedte gemaakte uitsparing glijdt. Van de gegevens vermelden we de jank: bij 38 cm/s 0,8 % en bij 19 cm/s 0,1 %! Van **PERFECTONE** zagen we een draagbare (21 kg) magnecord voor perfortape, die ge**TRANS**istoriseerd en **ULTRA**licht is, de **TRANS-ULTRA** (afb. 10). De gelijkstroommotor wordt elektronisch gestuurd met behulp van een ingebouwde kwartskristaloscillator, d.m.v. een piloottoon of door de netfrequentie. De mogelijkheden zijn legio: geluidsofbeeldopname met door het net gesynchroniseerde bandsnelheid; directe studio- of geluidsfilmopname met kwartsgestuurde motoren in beide toestellen; opname waarbij de bandsnelheid gesynchroniseerd wordt door de piloottoon van de camera; kopiëren op perfortape van geluidsofbeeldopnamen op gewone band met piloottoon (de bandsnelheid van de **TRANS-ULTRA** wordt dan gesynchroniseerd door de piloottoon van de weergevende magnefoon); „playback”-opnamen waarbij de (weergeven-



Afb. 9. Zelfdenkende bandgeleiding van **AMPEX**.



Afb. 11. **SONDOR M3**, een draagbare magnecord voor perfortape.

de) **TRANS-ULTRA** wordt gesynchroniseerd door de piloottoon van de camera, enz. De bandsnelheid is 25 beelden/s (24 op aanvraag), met een mogelijke afwijking van 0,12 %. Het apparaat heeft twee microfooningangen en één lijningang (impedantie resp. 200, 200 en 600 Ω) en een lijnuitgang (600Ω). De firma **SONDOR** was vertegenwoordigd met soortgelijke apparatuur, zowel in grote uitvoering voor de studio, als in draagbare vorm, zoals de **SONDOR M3** (afb. 11). Deze moet worden gevoed uit een 12 V autoaccu. Alle synchronisatiemogelijkheden zijn voorhanden. De motor wordt gestuurd met impulsen. (Wordt vervolgd)



Afb. 8. Draagbare mengversterker voor vier kanalen.

SATELLIETEN-GRONDSTATION IN INDONESIA IN BEDRIJF

Het Intelsatproject werd onlangs uitgebreid met een gloednieuw grondstation. Indonesië opende zijn communicatie-oog op de ruimte op 29 september 1969. President Soeharto noemde dit feit een grote stap voorwaarts in de toekomstige ontwikkeling van zijn land.

Het station is een resultaat van de grote samenwerking tussen de Indonesische regering en de International Telephone and Telegraph Corporation (ITT). Het zal zijn gericht op de Intelsat III-satelliet, die is gepositioneerd boven de Indische Oceaan, waardoor het Indonesische eilandrijk met zijn 112 miljoen inwoners zal zijn verbonden met de Verenigde Staten, Europa, Japan, Australië, Hongkong, Singapore en Maleisië.

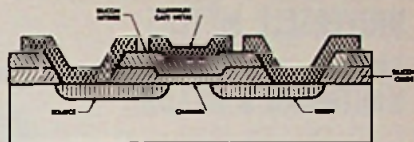
Directe verbindingen met India en Pakistan zullen op een later tijdstip worden gerealiseerd. De verbindingen van en naar de Verenigde Staten zullen vaak via Engeland lopen, waarbij Atlantische kabelverbindingen (voor telefooncommunicatie) en Atlantische satellieten zullen worden gebruikt.

Het grondstation is gebouwd in de plaats Djatiluhur, op Java, ongeveer 100 km verwijderd van Djakarta, en is opgezet volgens ultramoderne communicatiebegrippen. Het is geschikt voor overdracht van zwartwit- en kleurentelevisiesignalen, voor telefoon en telegrafie, voor facsimile en datatransmissie enz. De parabolische antenne heeft een diameter van 30 m, de elektronische apparatuur werd in een speciaal daartoe gebouwd complex geïnstalleerd, terwijl eveneens werd voorzien in een dieselnoodaggregaat. Het station is verbonden met het nationale straalverbindingsnet. Het is geschikt voor bilaterale TV-verbindingen, resp. 600 telefoonkanalen simultaan.

Een nieuw schakelcentrum is in Djakarta in aanbouw en zal in het begin van 1970 bedrijfsklaar zijn.

Het station van Djatiluhur is zodanig ontworpen dat, mochten de verkeereisen in dat gebied sterk toenemen, een tweede parabaal kan worden geplaatst, welke verkeer met de satellieten boven de Stille Oceaan kan onderhouden. Vijz.

MTNS KOPPELT MOS-LSI AAN TTL-DTL-RTL



De MTNS-schakelingen (Metal-Thick Oxide-Nitride-Silicon) van General Instrument betekenen een stap verder in de techniek van LSI (Large Scale Integration). Door toepassing van een extrasilicium-nitride laag kunnen de drempelspanningen binnen het circuit laag worden gehouden, (2 V) waardoor het mogelijk is MTNS-LSI-circuits gezamenlijk met de bekende TTL-, DTL- en RTL-circuits toe te passen. Voorheen konden MOS-schakelcircuits alleen via niveauomzetters met bipolaire circuits worden gekoppeld. Het wegvallen van de niveauomzetters betekent niet alleen een materiaalbesparing, maar tevens vervallen de hierdoor optredende vertragingen. vert. EUROLECTRON, Bilthoven

Boekbespreking

SPECTRUM MAANATLAS

door Patrick Moore.
48 pagina's, formaat 33x24 cm, gebonden.
Prijis: f 15,-.
Uitg. Het Spectrum, Utrecht.

Met de recente wetenschappelijke gegevens als uitgangspunt werd in deze atlas de maan volledig in kaart gebracht. Alle tot nu toe vastgestelde geografische maanbenamingen zijn in een index verzameld, hetgeen het terugzoeken zeer vergemakkelijkt. Na een inleiding over de opbouw van het heelal en het zonnestelsel volgt de beschrijving van het uiterlijk van de maan. Hierbij wordt eveneens de tot nu toe onbekende achterzijde van onze natuurlijke satelliet behandeld en getoond!

Hoe boeiend de geschiedenis van het in kaart brengen van de maan is, wordt in het volgende hoofdstuk verhaald en daarna volgt de geschiedenis van de ontwikkeling van „de raket“, van Spoetnik 1 tot en met het Apollo 11-project.

Vele authentieke kleurenfoto's, welke door de astronauten zelf op de maan werden genomen, maken dit boek tot een topstuk! Voor zover de wetenschap ons tot nu toe in staat heeft gesteld, zijn ook de allernieuwste gegevens over de planeet Mars in dit boek opgenomen.

Voor ons technici is het gedeelte over het Apollo-project uiterst interessant, niet het minst omdat een volledig vluchtschema werd opgenomen in 16 fasen! Hoe de mens zich in de ruimte kan bewegen en handhaven, wordt boeiend toegelicht, inclusief de ruimtecostuums. De maansloop LEM wordt apart besproken, vele schetsen verduidelijken het inzicht.

Foto's van de oppervlakte van de maan, gemaakt tijdens de Apollo 8-vlucht en bij Apollo 11, zijn in groten getale aanwezig en geven een verrassende indruk! De landing van de LEM is een hoofdstuk op zich zelf dat, ik aarzel niet de uitdrukking te gebruiken, men ademloos doorleest.

De meest spectaculaire foto daarbij is naar mijn mening die van astronaut Aldrin, als hij op de maan wandelt, terwijl de LEM wordt weerspiegeld in het vizier van zijn ruimtehelm.

Kortom, alles van deze Atlas (met een hoofdletter!) hier te behandelen is niet mogelijk, men moet het zelf zien.

Technici en beginners zullen vol interesse dit boek lezen en straks is het een uitstekend naslagwerk. Nu actueel, straks historie, een machtig bezit! Vijz.

HET ELEKTRISCH OVERBRENGEN EN VERWERKEN VAN INFORMATIES

door M. Koeman.
66 pag., prijs f 7,25.
Uitg. Stam - Culemborg.

In deze uitgave geeft de schrijver een overzicht en beschrijvingen van de verschillende systemen voor informatie-overdracht vanaf het ontstaan van de informatie tot aan de verwerking ervan. Het hoofdstuk over transmissiewegen had, evenals het onderwerp draaggolftelefonie, wel wat uitgebreider kunnen zijn over de andere transmissiesystemen, die in de praktijk worden toegepast. Echter worden in de voorbeelden tal van interessante reïsschakelingen getoond, waardoor dit boekje, ondanks het ontbreken van voorbeelden uit de verzadigde transistortechniek, nuttig kan zijn als naslagwerk voor afgestudeerde technici. Bovendien is dit werkje, gezien de vlote schrijffrantaan

de aanwezigheid van vragen na ieder hoofdstuk, zeer geschikt om te dienen als inleiding tot de vakken informatietechniek of telecommunicatietechniek aan diverse scholen (zoals MTS, ETS). C.P.

SERIE NORMEN VOOR ELEKTRONENBUIZEN

Wederom is een serie normen in de 10.000 - serie gepubliceerd en wel voor meetmethoden ter bepaling van de elektrische eigenschappen van elektronenbuizen. In feite betreft het hier de aanvaarding als Nederlandse norm van een aantal IEC-publicaties. De bedoelde normen zijn:

NEN 10151 - 0

Algemene voorzorgmaatregelen voor metingen aan elektronenbuizen

NEN 10151 - 5

Meting van gesis en gebrom

NEN 10151 - 6

Bepaling van de invloed van mechanische schokken

NEN 10151 - 7

Meting van de equivalente ruisweerstand

NEN 10151 - 8

Meting van de kathode-opwarmtijd

NEN 10151 - 9

Meting van de inwendige overgangsimpedantie der kathode

NEN 10151 - 10

Meting van het afgegeven vermogen en de vervorming bij lage frequenties

NEN 10151 - 11

Meting van het afgegeven vermogen bij radiofrequenties

NEN 10151 - 12

Meting van de elektrodenweerstand, de steilheid, de versterkingsfactor, de conversieweerstand en de conversiesteilheid

NEN 10151 - 13

Meting van de kathode-emissie van hoog-vacuümbuizen

NEN 10151 - 15

Meting van ongewenste elektrostroom

NEN 10151 - 16

Metingen aan kathode-straalbuizen voor televisie-toepassingen

Bestellingen te richten aan het NNI, Polakweg 5, Rijswijk.

Normenbundel voor gereedschap en gereedschapswerktuigen

In 1957 verscheen de eerste druk van deze bundel die toen 48 normen en normontwerpen bevatte. De nieuwe druk, die thans is verschenen in de serie NEN-bundels, beslaat 184 bladzijden en bevat 91 normen. Dit zijn in de eerste plaats de normen voor gereedschap voor verspanende bewerking, zoals draaibekels, spiraalboren en frezen, met daarbij de normen voor het voor die gereedschappen gebruikte hardmetaal en voor de hardmetaalplaten en de wisselplaten.

In de bundel treft men voorts de normen aan voor de freesbevestiging, voor de centers en voor de verschillende soorten conussen.

Eveneens zijn opgenomen de normen voor de benamingen van gereedschappen, van werktuigen en van bewerkingen.

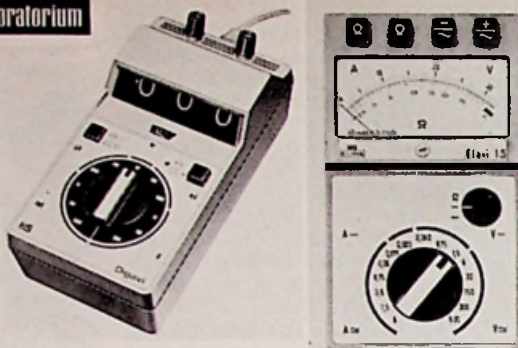
Zoals gebruikelijk zijn ook een aantal meer algemene normen opgenomen waarnaar in de gereedschapnormen soms wordt verwezen, zodat de bundel op zichzelf een volledig geheel vormt.

De nieuwe uitgave is van bijzonder veel belang voor chefs van mechanische werkplaatsen, voor hen die belast zijn met gereedschapsbeheer, voor gereedschapsleveranciers, voor het technische onderwijs en - vooral met het oog op de opgenomen normen voor benamingen - voor auteurs en publicisten.

De normenbundel voor gereedschap en gereedschapswerktuigen is onder de aanduiding DIN-bundel 5 te bestellen bij het NNI te Rijswijk (ZH). Prijs f 9,-.

UNIVERSELE METERS van HARTMANN & BRAUN

ELAVI 15 is, met afmetingen van 165 x 64 mm, een kleine universele meter van Hartmann & Braun met 2 x 8 meetbereiken voor gelijkstromen en -spanningen, 6 bereiken voor wisselstroom, 5 voor wisselspanning. Voorts is er een bereik voor het meten van weerstand. Het instrument is uitgevoerd met indrukbare aansluitklemmen. Voor het weerstandsbereik is, bij een nauwkeurigheid van $\pm 15\%$, geen afstelling met een pot.meter nodig. Met een gevoeligheid van 3333 Ω/V behoort de meter in de nauwkeurigheidsklasse 2,5. DIGAVI is een digitale VA-meter, opgebouwd met halfgeleiders en uitgerust met een 15 mm hoge 3-digit schaal benevens polariteitsaanduiding. Bij overschrijding van het meetbereik wordt door een speciale indicator gewaarschuwd. De gelijkspanningsbereiken lopen van 100 mV tot 600 V en de stroombereiken



van 100 μA tot 1 A en kunnen met vijf schakelstanden worden ingesteld. De maximale meetfout bedraagt 0,5%. Per seconde worden vijf metingen uitgevoerd. Bij overschrijding van de meetbereiken met minder dan 20% treedt geen lineariteitsverlies op. De polariteit is omschakelbaar met een drukknop. De meter is samengesteld uit een basis-eenheid en een uitwisselbare schakel-eenheid. In de basiseenheid bevinden zich de versterker, de spanning-frequentie-omzetter, het stuur- en indicatordeel alsmede de voeding. Sch.

Vert. Nederl.: Ruhaak - Den Haag.

PNEUMATISCHE MASTEN van CLARK

De afd. Telecommunicatie van Vanandel is eveneens leverancier van de uitschuifbare pneumatische masten van het Engelse fabriekaat Clark. Eén van de jongste uitvoeringen van deze masten is een complete „unit“, die in het bijzonder geschikt is voor toepassing op kleine voer- en vaartuigen. Hier ziet men een dergelijke toepassing op een z.g. Mini-Moke.

Een simpele druk op de knop en de mast brengt de antenne van de mobilfoon tot een hoogte van ruim 8 meter. In het bijzonder zal deze mast op zijn plaats zijn als men een voertuig tijdelijk als vaste post wil laten dienst doen en wanneer het dan opgesteld wordt in bebost terrein of tussen huizen en derg. Bij het rijden neemt de mast in ingeschoven toestand slechts een hoogte van ca. 50 cm in.



SEMITRON Ltd - ENGELAND

brengt sinds korte tijd, naast het bekende programma zenerdioden een nieuwe reeks geselecteerde zenerdioden met lage temperatuur-coëfficiënt.

De zener spanning ligt rond 5,6 V. Bij een bepaalde zenerstroom wordt een temperatuur-coëfficiënt gegarandeerd, welke - naar gelang het type - ligt tussen 5. 10⁻⁵/°C en 1. 10⁻⁵/°C.

Dank zij deze selectie is het mogelijk een referentiediode met 5. 10⁻⁵ aan te schaffen voor een prijs welke slechts weinig hoger ligt dan die van een goede zenerdiode.

Ook worden JEDEC referentiedioden geleverd in de serie 1N821-29 en 1N935-40, met t.c.'s tot 2 p.p.m./°C.

Een interessante noviteit is ook de serie Referentie Eenheden ZSF. Als uitgangspunt is hiervoor een zenerdiode gekozen met zeer lage t.c., waarvan de uitgangsspanning wordt afgenomen via een spanningsdeler.

Hierdoor is het mogelijk een standaard-nauwkeurigheid van $\pm 1\%$ te garanderen voor elke spanningswaarde tussen 1 V en 51 V. Hogere spanningen op aanvraag.

De stabiliteit is zeer goed: een ingangsstroomvariatie van 50% geeft slechts 0,3% afwijking van de nominale spanning. Temperatuur-coëfficiënt naar keuze tussen 1. 10⁻⁴ en 1. 10⁻⁵/°C voor een temperatuurgebied van -30 tot +70 °C. Vanzelfsprekend kan de afgenomen stroom niet groot zijn, hetgeen voor een referentiediode doorgaans geen bezwaar is.

Voorts is het programma FET's met enkele interessante typen uitgebreid. Documentatie wordt door Stoet, Den Haag, op aanvraag verstrekt.

DIFFERENTIAL DC COMPARATOR

Analog Devices heeft een nieuw type geïntegreerde comparatorschakeling, type 351 dat, vergeleken met de conventionele uA710 een grotere versterking, ingangsimpedantie, stroomstabiliteit en betere common mode rejectie biedt bij normale voedingsspanningen van ca 15 V. Het is een monolytische IC in een T-100 behuizing, ontworpen voor gebruik in nauwkeurige meet- en detectieschakelingen, waar tot nog toe discrete componenten vereist waren om gevoelige en betrouwbare metingen mogelijk te maken. De nieuwe comparator kan fracties van een mV en stromen in het nA-gebied onderscheiden. Tevens is hij in staat om signaalbronnen met inwendige impedanties tot 100 k Ω te hanteren. Extra voorversterker is bij dit type meestal overbodig, terwijl de schakeling inwendig beveiligd is tegen kortsluiting.



Belangrijkste eigenschappen

De meest belangrijke eigenschappen zijn een „open loop gain“ van 60 000; 2 mA uitgangsstroom; +0,4 tot +7 V uitgangsspanning; ± 6 mV max. offsetspanning, die is af te regelen tot „0“; ± 20 μV max. spanningsdrift, 250 nA „initial bias current“; +4 nA stroomdrift per °C; een ingangsimpedantie van 10 M Ω ; 70 dB common mode rejectie en 0,4 μs schakeltijd.

Toepassingen

De comparator zorgt voor een gevoelige en stabiele detectie tussen twee onafhankelijke stroom- en spanningvormige signalen tot onder één mV en fracties van een μA en is speciaal ontworpen voor toepassing in meetschakelingen met 0,4 μs reactietijd.

Typische applicaties voor het type 351 zijn het gebruik in „successive approximation“ A-D converters, „dual slope“ en „voltage to time“ A-D converters, nuldetectoren, controle apparatuur van temperaturen, drukken en andere proces variabelen. Als gevolg van zijn goede common mode eigenschappen kan deze nieuwe comparator „los van aarde“ worden gebruikt in differentiële schakelingen met hoge common mode spanningen. Andere toepassingen zijn in „Schmitt triggers“; „one shots“; blok-golf, golfvormgeneratoren enz.

Vert. Nederl.: Klaasing, A'dam.

Vert. België: Genin, Brussel.

ORLIPLAST, Mechelen, België

gespecialiseerd in de vervaardiging van kasten - volgens tekening van opdrachtgever - in met glasvezel gewapend polyester heeft haar belangen en die van cliënten toevertrouwd aan Hartevelde Hoos & Heyerman, R'dam-3.

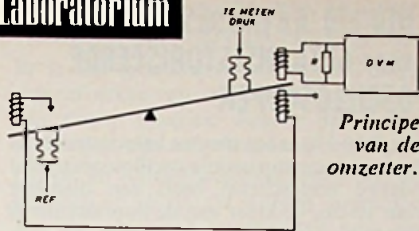
NLS X-5 DIGITALE DRUKMETER

Tot het laatste nieuws op het gebied van drukmeters van Non Linear Systems behoort de serie X-5. De toepassing ligt op het gebied van de precisie-drukmetingen, waaronder: barometrische drukmeting, calibratie van vliegtuig-hoogtemeters, vliegtuigsnelheidsindicatoren, luchtvaartcomputers en drukverhoudingsmeters in machines.

Het instrument geeft een digitale aanduiding in PSI of duim kwikdruk, zonder nodige conversie, waardoor de kans op fouten en trage werking wordt vermeden; (de ijking in een bepaalde eenheid wordt bepaald door de waarde van de spanningsbepalende weerstand en kan zonder moeilijkheden worden omgevormd in cm kwik c.d.). Het gebruik van solid-state elementen - er is slechts één bewegend deel - veroorzaakt meer dan 30 metingen per minuut te maken. De hellingsgevoeligheid is vrij gering en bedraagt slechts 0,001 % volle schaal per hellingsgraad. Er is zowel een digitale als analoge uitgang beschikbaar om recorders of printers te sturen, zodat calibratie- of meetgegevens permanent kunnen worden opgetekend.

Werking van het toestel

De digitale drukmeter X-5 van NLS werd ontworpen om tegemoet te komen aan de steeds stijgende vraag naar grotere nauwkeurigheid, hogere meetnel-



heden, verbeterde weergave en directe digitale aanduiding.

De serie X-5 bevat een precisie drukomzetter van een totaal nieuw principe, die drukken omvormt tot een analogoos spanningssignaal. Een zeer nauwkeurige digitale voltmeter met hoge resolutie, vormt dit analogoos spanningssignaal om naar een digitaal signaal en maakt het zichtbaar, in kwikdruk of PSI, op 5 nixie's.

Door gebruik te maken van recente ontwikkelingen, heeft NLS een unieke kracht-balans-omzetter ontworpen, waarbij de hysteresis herleid werd tot een verwaarloosbaar niveau en de positiegevoeligheid, die normaal bij drukmeters voorkomt, werd geëlimineerd. Selectie en aanpassing van speciale legeringen in de omzetter verzekeren een minimale afwijking ten gevolge van temperatuurschommelingen.

De balans wordt in evenwicht gehouden door twee elektromagneten, terwijl het evenwicht wordt verstoord door de referentie- en de te meten druk. De uitwijking van de balans is zeer miniem en wordt via een stroomvoerende spoel geregistreerd door de beweging van de kern. De stroomverandering veroorzaakt een spanningsvariatie over een weerstand (gekozen in functie van de gewenste eenheid) die door een DVM wordt gemeten. Voor de analogoos-digitaal-omzetting werd een voltmeter gebruikt van het type X-1, waarvan de betrouwbaarheid en de nauwkeurigheid

werden getest door een dagelijks gebruik.

Nauwkeurigheid

De uiteindelijke nauwkeurigheid van de X-5 drukmeter hangt in sterke mate af van de nauwkeurigheid van de drukstandaard die voor de calibratie wordt gebruikt. De twee algemeen aanvaarde standaarden zijn de „dood gewicht zuiger” met een nauwkeurigheid van ca 0,015 %; en - tegen een veel hogere prijs - de „dubbele kwikzilverreservoir manometer” met een precisie van $\pm 0,005$ %. De gecombineerde fout voor de X-5 is $\pm (0,01$ % volle schaal + 0,005 % van de meting) voor een periode van drie maanden. Op korte termijn (24 u.) ligt de nauwkeurigheid behoorlijk hoger.

Toepassingen

De X-5 is fundamenteel een differentieële drukmeter die onafhankelijk kan worden gebruikt of als een onderdeel in systemen.

Barometerdrukken

Als de referentie-ingang met een vacuüm is verbonden, dan meet de X-5 rechtstreeks atmosferische drukken en registreert ze op de cijferbuizen.

Vliegtuigkalibratiesystemen

Door het aanleggen van een vacuüm aan de referentie-ingang verzorgt de X-5 absolute drukken voor de ijking van vliegtuiginstrumenten. Een kleine pomp en vacuümcaliber geeft nauwkeurigheden van minder dan 0,001" Hg. De pomp en het vacuümcaliber kunnen bij NLS als toebehoren worden verkregen. Luchtsnelheidsindicatoren kunnen eveneens worden geijkt met de X-5 als men over een geschikte ijbron beschikt.

Kalibratie van omzeters voor druk

De X-5 kan worden geleverd met uitgangen voor de meetresultaten en/of een analoge uitgang om een printer of een recorder te sturen bij produktietesten of de ijking van drukomzeters. A. Vert.: Belram N.V. (Benelux).



SYSTEME VOEDINGEN van TRYGON

Nieuw bij TRYGON ELECTRONICS GmbH is de reeks LQS/LHS zeer goed gestabiliseerde voedingen. Deze voedingen zijn uitermate geschikt voor het voeden van geïntegreerde schakelingen. TRYGON brengt 20 verschillende typen op de markt met stroomwaarden van 1,4 A tot maximaal 25 A en met spanningswaarden van 2,5 V tot 32 V.



Het model LHS 6 - 24 EOV is instelbaar van 4,8 V tot 6,8 V en kan stromen leveren met een maximum van 24 A. Dit apparaat is eveneens uitgerust met een overspanningsbeveiliging.

Technische gegevens:

Instelnaauwkeurigheid	: 0,01 % + 1 mV
Onstabieliteit	: 0,03 %
Rimpel	: $< 0,5 \text{ mV}_{\text{eff}}$; $< 3 \text{ mV}_{\text{pp}}$
Kortsluitvastheid	: automatische stroomonderbreker
Temperatuurbereik	: van -20 °C tot $+71$ °C

Drie verschillende rack-systemen laten de combinatie van 2, 3 of 4 toestellen in één 19" schuif, met een hoogte van slechts 13,3 cm, toe.

Op aanvraag kunnen die voedingen met wijzerinstrumenten, met overspanningsbeveiligingen of nog grotere stabiliteitswaarden worden uitgevoerd. St. Vert.: Heynen Gennep/Hasselt

CANNON CONNECTOREN

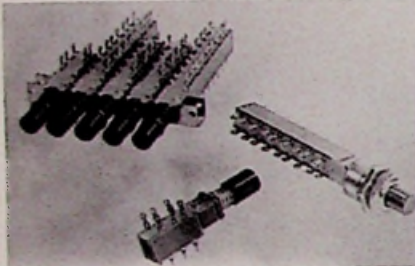
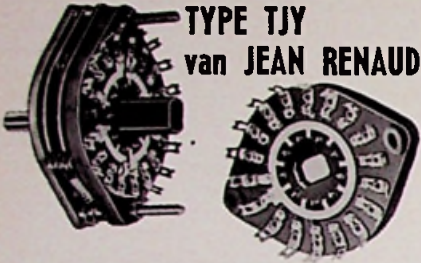


De nieuwste KJ-connector van ITT-Cannon is een ronde miniatuur connector met MIL-specs, voor toepassing in een temperatuurgebied van -55 °C tot $+200$ °C. Er zijn 9 shell-vormen verkrijgbaar waaronder 3 hermetische versies. De keuze is mogelijk uit 33 contactbezettingen, variërend van 3 tot 128 contacten, bestemd voor draaddikten van 16 AWG tot 28 AWG. De contacten kunnen aan de achterzijde van de connector worden ingebracht of verwijderd. De plugs worden aangekoppeld m.b.v. een driepunts bajonetbevestiging. Sch.

MINIATUURSCHAKELAARS

TYPE TJY

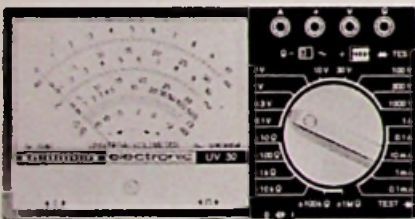
van JEAN RENAUD



De steeds verder voortschrijdende miniaturisering in de elektronica heeft het noodzakelijk gemaakt dat ook schakelaars kleinere afmetingen krijgen. Door gebruik te maken van een nieuw contactstelsysteem is dat mogelijk geworden. Een lichtgevend type is eveneens in dezelfde reeks beschikbaar. Draaischakelaars type 4018 met normale afmetingen (60 x 50 mm) worden thans gefabriceerd met 18 schakelstanden. Door gebruik te maken van een speciaal type inspringveer, is de schakelstand uiterst nauwkeurig en bovendien ook nog regelbaar. St.

Imp. W. Geuken, Den Haag.

UNIVERSELE METER UV30



Op de Hannover Messe '69 was de nieuwe GRUNDIG universeelmeter UV30 te zien. Het gaat om een geheel getransistoriseerde en op batterijen werkende meter met als voornaamste eigenschappen: 9 spanningsbereiken van 0,1 V tot 1000 V, grootste gevoeligheid ongeveer 10 mV met een ingangsweerstand van 30 M Ω ; 5 stroombereiken van 10 μ A tot 1 A, met bruikbare metingen vanaf 10 μ A. De spanningsval is daarbij in alle bereiken 100 mV.

Voor weerstandsvermogen zijn er 6 verschillende bereiken van 5 Ω tot 500 M Ω beschikbaar. Op speciale klemmen is het mogelijk dioden statistisch te testen en na te gaan of het om germanium of silicium dioden gaat.

Uitwendige afmetingen zijn 183 x 92 x 42 mm. St.

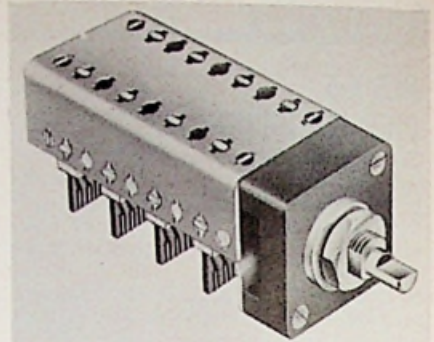
Imp. België en Ned.: Sieverding - A'dam.

D10-170 KATHODESTRAALBUIS voor GETRANSISTORISEERDE OSCILLOSCOPEN

De D10-170 is een nieuwe katodestraalbuis voor getransistoriseerde oscilloscopen. Het vlakke beeldscherm heeft een diameter van 10 cm, de kleur van de fluorescentie is groen.

Technische gegevens

Naversnellingsspanning:	V _{g1} /(1) 6 kV
Nuttig schermoppervlak:	80 x 60 mm ²
Defectiefactor, horizontaal:	Mx 13 V/cm
verticaal:	My 3,5 V/cm
Gloeispanning:	V _f 6,3 V
Gloeistroom:	I _f 300 mA
Kleur der fluorescentie:	groen
Nalichttijd:	middelkort



PLESSEY PRINTSWICH

Een kleinere versie van de in -RE-16 beschreven PRINTSWITCH, speciaal ontworpen voor toepassingen waar afmetingen, gewicht en betrouwbaarheid uiterst belangrijk zijn, verschaft ons in een behuizing van 25 mm in het vierkant dezelfde technische voordelen als de 40 mm Print Switch. St.

MAGNETRON BLM-1351

Varian brengt een magnetronoscillator in de handel die door een variabele spanning kan worden afgestemd en een vermogen van 1 W aflevert over een frequentiegebied van 5,25 tot 5,9 GHz (band C).

De lage anodespanningen die deze buis vereist, maken de oscillator ideaal geschikt voor lichte en compacte uitrustingen. Het uitgangsvermogen is vlak en de spanningsafstemming lineair.

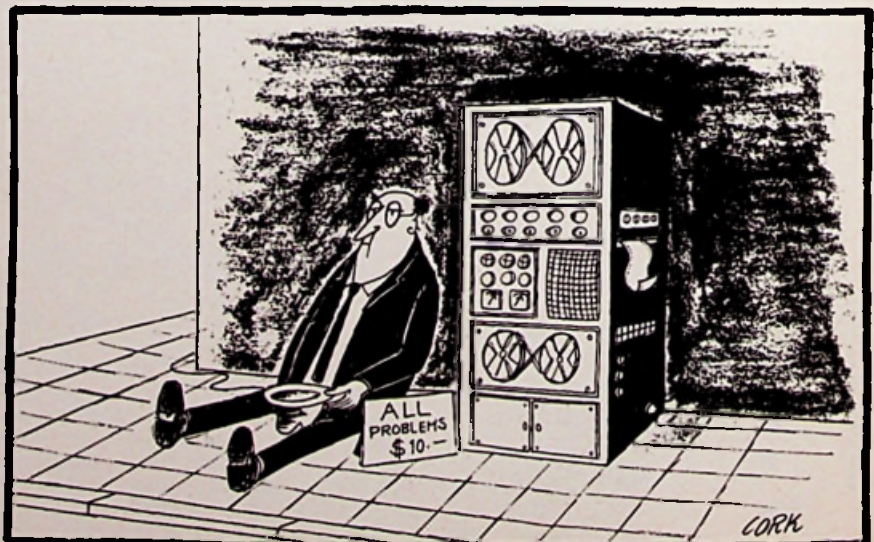
De BLM-1351 gebruikt een enkele magneetkring, waardoor een verwaarloosbaar uitwendig magnetisch veld wordt opgewekt, zodat de buis in contact mag worden gebracht met andere ferromagnetische materialen zonder de eigenschappen te beïnvloeden.

De buis weegt 1,5 pound en wordt luchtgekoeld. De RF-uitgangconnector is naar keuze OSM of TNC, terwijl de gelijkstroomverbindingen via losse draden plaatsvinden. De buitenafmetingen van de buis bedragen 63,5 x 76,3 x 72,5 mm. W. de B.



Elektrische karakteristieken:

Gloeidraadspanning	1,7 V
Gloeidraadstroom	3,6 A
Vermogensvariatie	\pm 0,7 dB
Anodespanning	1040 tot 1160 V
Kathodestroom	12 tot 16 mA DC
Anode FM-gevoeligheid	5 MHz/V
Injectie-anodestroom	1 mA DC
Straalrendement	10 %
Belastingimpedantie	50 Ω



IG-18: HEATH SINUS-VIERKANTS-GOLFGENERATOR



Door Heath is een sinus-vierkantsgolfgenerator geïntroduceerd met een frequentiebereik van 1 Hz tot 100 kHz.

Deze generator is ontwikkeld voor gebruik op laboratoria en onderwijs-research centra. De IG-18 is geheel getransistoriseerd en samengesteld uit hoogwaardige kwaliteitscomponenten, welke een strenge test hebben ondergaan alvorens deel uit te maken van deze generator. De frequentie-instelling vindt plaats met twee dekade-schakelaars (1 - 10 Hz en 10 - 100 Hz), een vermenigvuldigings-schakelaar $\times 1, \times 10, \times 100, \times 1000$ en een fijnregeling van 0 - 1 Hz.

De frequentienauwkeurigheid is 5%. Sinusspanning in 8 bereiken van 3 mV tot 1 V_{eff}. Vervorming: lager dan 0,1%. Blokgolf in 3 bereiken van 0 - 10 V. Stijgtijd: minder dan 50 ns. Spanning en dB-aflezing met ingebouwde meter. De Heath IG-18-generator wordt zowel als bouwset als bedrijfsklaar geleverd.

Imp.: INELCO, Amsterdam/Brussel.

BREEDBAND-OSCILLATOR van HEWLETT PACKARD



Breedband-Oscillator

HP brengt een nieuwe meetoscillator type 654A. Over het totale frequentiebereik van 10 Hz tot 10 MHz is de uitgangsamplitude constant op $\pm 0,05$ dB. Deze vlakke karakteristiek is bijzonder geschikt om het frequentie-antwoord over verschillende uiteenlopende gebieden onmiddellijk te meten, zonder de amplitude bij te regelen.

De nieuwe oscillator heeft ook een gebalanceerde uitgang; waarmede ze de eerste is, die deze uitgang heeft over een dergelijk breed frequentiegebied. De uitgang is gebalanceerd tot op een verschil dat beter is dan -50 dB.

Met druktoetsen kunnen vijf verschillende uitgangsimpedanties worden gekozen nl. 50, 75, 135, 150 en 600 Ω , waardoor het apparaat uitermate geschikt is voor het uittesten van audio- en radio-apparatuur. De uitgang wordt (calibratie van de meter) automatisch aangepast om een correcte calibratie van de meter en attenuator te verkrijgen bij de gekozen uitgangsimpedantie.

Maximaal uitgangsvermogen: + 11 dBm (2,5 V bij 600 Ω). De uitgangsatenuator bestrijkt 90 dB in stappen van 1 dB. v.L.

BFS20, BCW31 . . . 33, BSV52, SPECIALE TRANSISTOREN VOOR DIKKE- EN DUNNEFILMSCHAKELINGEN

Er is een serie transistoren door Philips ontwikkeld, speciaal bestemd voor toepassing in dikke- en dunnefilmschakelingen. Bij deze technieken maakt men gebruik van glazen plaatjes, waarop de meeste passieve elementen en de geleiders door opdampen zijn aangebracht en waarop later de actieve elementen worden gesoldeerd.

Dikke- en dunnefilmschakelingen houden dus het midden tussen geïntegreerde schakelingen en prints. Ze worden voornamelijk toegepast voor hoogfrequentdoeleinden. Aan de actieve elementen stelt men speciale eisen ten aanzien van de constructie.

De hier besproken planaire-epitaxiale silicium transistoren BFS20, BCW31 . . . 33 en BSV52 hebben daarom als voornaamste kenmerk gemeen dat ze zijn ondergebracht in een speciale microminiaturomhulling van kunststof.

BFS20

De BSF20, ontwikkelingsnummer 241BFY, is een silicium NPN-transistor voor VHF-toepassingen. Een bijzonderheid is de lage terugkoppelcapaciteit. De belangrijkste gegevens zijn:

Collector-basisspanning (open emitter) :	V_{CBO}	max.	30	V
Collector-emitterspanning (open basis) :	V_{CEO}	max.	20	V
Emitter-basisspanning (open collector) :	V_{EBO}	max.	4	V
Collector-gelijkstroom :	I_C	max.	25	mA
Toelaatbare grenslaagtemperatuur :	T_j	max.	125	$^{\circ}C$
Gelijkstroomversterking				
$I_C = 7$ mA; $V_{CE} = 10$ V :	h_{FE}	>	40	
Grensfrequentie bij $f = 100$ MHz;				
$I_C = 52$ mA; $V_{CE} = 5$ V :	f_T	gem.	500	MHz
Terugkoppelcapaciteit bij $f = 1$ MHz;				
$I_C = 1$ mA; $V_{CE} = 10$ V :	$-C_{re}$	<	400	pF

BSV52

De BSX52, ontwikkelingsnummer 155BSY-B, is een zeer snelle silicium NPN-schakeltransistor. De voornaamste voorlopige gegevens zijn:

Collector-basisspanning (open emitter) :	V_{CBO}	max.	20	V
Collector-emitterspanning (open basis) :	V_{CEO}	max.	12	V
Emitter-basisspanning (open collector) :	V_{EBO}	max.	5	V
Collector-gelijkstroom :	I_C	max.	50	mA
Toelaatbare grenslaagtemperatuur :	T_j	max.	125	$^{\circ}C$
Gelijkstroomversterking;				
$I_C = 10$ mA; $V_{CE} = 1$ V :	h_{FE}		40 . . . 120	
Verzadigingsspanning;				
$I_C = 10$ mA; $I_B = 1$ mA :	V_{CEsat}	<	250	mV
Grensfrequentie bij $f = 100$ MHz;				
$I_C = 10$ mA; $V_{CE} = 10$ V :	f_T	>	400	MHz
Collectorcapaciteit bij $f = 1$ MHz;				
$I_E = I_C = 0$ mA; $V_{CB} = 5$ V :	C_c	<	4	pF
Uitschakeltijd bij schakelen van				
$I_C = 10$ mA en $I_B = 3$ mA naar afgeknepen toestand met $-I_{BM} = 1,5$ mA :	t_{off}	<	18	ns

BCW31, BCW32, BCW33

De BCW31, BCW32 en BCW33, ontwikkelingsnummers 224BCY-A, -B en -C zijn silicium NPN-transistoren voor VHF-versterking op laag energieniveau. De drie typen onderscheiden zich door de gelijkstroomversterkingsfactor h_{FE} . Voor de BCW31 ligt deze tussen 110 en 220, voor de BCW32 tussen 200 en 450 en voor de BCW33 tussen 420 en 800. De overige specificaties zijn vermeld in onderstaand overzicht:

Collector-basisspanning (open emitter) :	V_{CBO}	max.	30	V
Collector-emitterspanning (open basis) :	V_{CEO}	max.	20	V
Emitter-basisspanning oppen collector) :	V_{BBO}	max.	5	V
Collector-gelijkstroom :	I_C	max.	50	mA
Toelaatbare grenslaagtemperatuur :	T_j	max.	125	$^{\circ}C$
Grensfrequentie bij $f = 100$ MHz;				
$I_C = 10$ mA; $V_{CE} = 5$ V				
$I_C = 10$ mA; $V_{CE} = 5$ V :	f_T	gem.	300	MHz
Ruisgetal bij $f = 1$ kHz;				
$I_C = 200$ μ A; $V_{CE} = 5$ V;				
$R_S = 2$ k Ω ; B = 200 Hz :	F	<	10	dB

LOGARITHMISCHE VERSTERKER DETECTOR

Een HF-Logaritmische Versterker Detector type 6001, met een groot dynamisch bereik en met „Offset” en „Expansion” instelmogelijkheden is door Telonic uitgebracht.

Binnen het frequentie-gebied van 400 kHz - 130 MHz zorgt de versterker voor een nauwkeurige logaritmische versterking, waardoor een lineaire weergave van de karakteristiek van het meet-object mogelijk is. Bij gebruik van een Signaal-Generator kan de uitlezing ge-



Telonic nieuwe Logaritmische Versterker Detector 6001 met een dynamisch bereik van 90 dB.

schieden door middel van de op het frontpaneel bevestigde meter, terwijl bij gebruik van een Sweep-Generator de uitlezing kan geschieden door middel van een Oscilloscoop of X-Y Recorder.

Om metingen te kunnen verrichten, waarbij een grote nauwkeurigheid is vereist, kan gebruik worden gemaakt van de aanwezige „Expansion” schakeling, welke de gevoeligheid in een bepaald gebied opvoert en dus een betere resolutie geeft, alsmede van een „Offset” schakelaar met stappen van 10 dB.

Specificaties:

Ingangsimpedantie: 50 Ω.
Frequentiebereik: 400 kHz - 130 MHz.
Dynamisch bereik: 90 dB —70 dBm tot +20 dBm.

Instelbare referentielijn van: —70 dBm tot +20 dBm

Omschakelbare dynamische bereiken:
—70 tot +20 dBm,
—40 tot +10 dBm,
—16 tot +4 dBm.

Expand pot.meter: voor het vergroten van de gevoeligheid in het gebied van —70 tot +20 dBm.

Offset schakelaar: totaal bereik 70 dB in stappen van 10 dB.

Afmeting: half-Rack formaat
21,6 × 17,8 × 31,1 cm.

Toepassing: metingen aan antenne's, filters, kabels, versterkers, onderzoek van kruismodulatie en interferentie.

Vert. Nederl. en België: INELCO, Amsterdam/Brussel.

LICHTGEVOELIGE SCHAKELAAR



Deze schakelaar van ELESTA is uitgerust met een relaisversterker om een grote gevoeligheid te bereiken. Om aanspreken op kortstondige lichtsterktevariaties te verhinderen is een vertragingcircuit ingebouwd.

Voor het instellen is een onvertraagde verklikker aanwezig die de schakeltoestand aangeeft.

Th. S.

Vert. België: Electro-Appareils, Brussel.
Nederl.: Handelscompagnie, R'dam.

FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 63 per jaar.

Abonnees op Radio-Elektronica krijgen aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

Technische tijdschriften

N.V. UITGEVERSMATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.

Tel. 0 5700 - 7 44 11 tsl. 234.

„TOPMASTER" GELUIDSBAND, met LEVENSLANGE GARANTIE

Langspeelband PVC

550 m 18 cm spoel f 9,75
365 m 15 cm spoel f 8,75
275 m 13 cm spoel f 6,50

Extra-LSP.band, polyester

730 m 18 cm spoel f 14,95
540 m 15 cm spoel f 10,75
365 m 13 cm spoel f 8,75

Triple play band, polyester

1080 m 18 cm spoel f 21,75
730 m 15 cm spoel f 17,45
550 m 13 cm spoel f 12,75

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters. Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken. De oxyde laat niet los. Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekt polyester gebruikt. Onze banden rekken dus niet. Bij 10 stuks 10 % korting.

RADIO PEETERS N.V.

v. Woustr. 74 - 82 - 84, Amsterdam Z. Tel. 78 03 33 (4 lijnen). Postgiro 128037

Bij girering vooraf FRANCO toezending

BELANGRIJKE MEDEDELING !!

A.B.F. IMPORT-C.V., van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam

Tel. 020 - 76 10 44 (2 lijnen)

Ons bedrijf is de laatste jaren zeer snel gegroeid.

Hierdoor is de noodzaak ontstaan ons te specialiseren op het gebied van

**TAFEL-RADIO'S - DRAAGBARE RADIO'S - MONO- EN STEREO-PLATENSPELERS
GELUIDBOXEN - BANDRECORDERS EN TELEVISIETOESTELLEN van o.a. merken
INTEL ELECTRIC GmbH TE MÜNCHEN EN SONOLOR S.A. TE PARIJS.**

Door deze specialisatie blijft het ons niet mogelijk de nodige aandacht te besteden aan het tot dusver door ons gevoerde „SCHWAIGER“-programma.

Wij hebben de firma „PLEMI“, Djept 118 te Veldhoven bereid gevonden voor alle leveringen van „SCHWAIGER“-artikelen verder zorg te dragen.

Wij danken U voor het in ons gestelde vertrouwen en bevelen de firma „PLEMI“ te Veldhoven gaarne en van ganser harte bij U aan.

**G. POL,
Beherend Venoot.**

„CHRISTAN SCHWAIGER“ GmbH te LANGENZENN (WEST-DUITSLAND) verklaart hierbij dat zij met ingang van heden het alleenverkooprecht van haar artikelen voor NEDERLAND EN BELGIË heeft verleend aan de firma „PLEMI“ DJEPT 118 te VELDHOVEN. Wij hebben het volste vertrouwen dat deze firma onze belangen op de beste wijze zal behartigen, zoals dit tot dusver het geval was met „A.B.F.-IMPORT C.V.“, van Eeghenstraat 59-60 te Amsterdam.

De verlening van het alleenverkooprecht aan de firma „PLEMI“ te VELDHOVEN geschiedde met volledige instemming van „A.B.F. - IMPORT C.V.“

Het is ons een genoegen U te kunnen mededelen dat wij vanaf heden de alleenverkoop van de bekende artikelen van „CHRISTAN SCHWAIGER“ GmbH te Langenzenn, West-Duitsland, in Nederland en België, gaan verzorgen.

Deze artikelen van kwaliteitsfabrikaat zijn o.a.
Converters, UHF-inbouwtoners, Universele netvoedingen en \pm 30 verschillende typen antenneversterkers.

Daarnaast zijn wij de fabrikant van de eveneens bekende „DER SIEGER“ antennes, dus Uw antenne- en versterkerproblemen, in één hand.

Beleefd aanbevelend,

Fa. Plemi, Djept 118, Postbus 49, Veldhoven (Nederland), Tel. 04995 - 4986

**ADAMIN-A
B
C**

LITE SOLD
SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK

TransTec nv Rotterdam
Witte de Withstraat 7 tel. 010 130645

Bekende adressen te:

Delft

Speciaal
**TRANSFOR-
MATOREN**
voor de
ELEKTRONICA
GUDO

Transformatoren

Corn. Trompstraat 38
DELFT
Tel. 01730 - 2 46 34

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 070 -
32 59 16

Elektronisch centrum voor
de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Enschede



AFDELING RADIO
Oldenzaalsestraat 94-96
Tel. 1 51 69

Harmelen

RANO SOUND STUDIO

Breudijk 23 - Harmelen
Tel. 03483 - 1939 - 1645

voor:

- Prof. plaat- en bandopname
- Verhuur van geluidsinstallaties
- Import van prof. regietafels.

Hilversum

Het vertrouwde adres in
GEBRUIKTE TV's

voor technici en handelaren. Unieke prijzen. 43 cm vanaf f 35,-. 53 cm vanaf f 60,-. Ook beter genre steeds voorradig, spelend. Complete slooptoestellen met slechte b.b. voor f 25,-. Prijs op aanvraag. Verzending door het gehele land.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.

Na telefonische afspraak ook 's avonds en 's zaterdags open. Tel. 02150 - 11878

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Wortelhaven 87
Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Zwolle

RETA - ELEKTRONIC

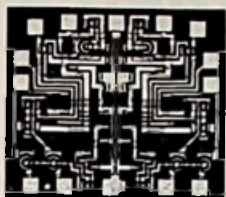
Zwolle - Zaan 23
tel. 05200 - 3 32 65

Afdeling Assen
Groningerstraatweg 85
tel. 05920 - 1 52 99

Afdeling Deventer
tel. 05700 - 1 52 99

aanleg - onderhoud - service van gemeenschappelijke antenne-inrichtingen en andere zwakstroominstallaties

VAN DAM ELEKTRONICA



Rotterdam-Noord
Snellemanstraat 10/11
bij Zwaanshals
Tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97
Administratie: 010 - 24 55 16
Postgiro: 295550
Postbus: 3149

Amsterdam
Reguliersgracht 105
bij Frederiksplein
Tel.: 020 - 24 89 67
Postorders alleen via
Postbus 3149 te Rotterdam

Wij zijn 's maandags de gehele dag gesloten. Correspondentie en postorders uitsluitend te richten aan Van Dam Elektronica, Postbus 3149 te Rotterdam. Verzendkosten en -risico voor rekening koper, prijzen zijn incl. 12 % BTW.

LEZING

OP 14 NOVEMBER 1969 IN HET RIJNHOTEL TEGENOVER CENTRAAL STATION
TE ROTTERDAM

'S AVONDS OM 20.00 UUR.

Met het doel de problemen in de toepassing van halfgeleiders, geïntegreerde schakelingen en elektronica in het algemeen, op te lossen; organiseren wij ook dit najaar weer een lezing zowel voor particulieren als voor industrieel geïnteresseerden.

De elektronica staat niet stil en wij menen dan ook, dat het noodzakelijk is regelmatig in aanvulling op de tijdschriften met geïnteresseerden van gedachten te wisselen over nieuwe mogelijkheden. Daar wij niet altijd persoonlijk of per telefoon gelegenheid hebben dit te doen, zijn wij genoodzaakt dit door middel van lezingen met daaropvolgende vragenbeantwoording te verhelpen. Mocht U met enig probleem of vraagstuk op ons vakgebied zitten, dan kunt U dit bij deze gelegenheid ter tafel brengen.

Er zijn vertegenwoordigers van de belangrijkste fabrikanten aanwezig, die U hierbij graag zullen adviseren.

Te bespreken onderwerpen:

Schakelen met lichtgevoelige halfgeleiders, zoals fotodioden, light sensors en LED's (Light Emitting Diodes).

Digitale zaken zoals de AD-converter

Geïntegreerde Spanningsregelaars

Thyristoren, Triacs en hun ontstoring

IEDEREEN IS WELKOM. BESPREKING NIET NOODZAKELIJK

TECHNISCHE DOCUMENTATIE

Wij verzorgen ten behoeve van geïnteresseerden een maandelijks documentatie, waarin zoveel mogelijk halfgeleiders, geïntegreerde schakelingen, passieve componenten etc. met hun specificaties en toepassing besproken worden. De jaarabonnementsprijs bedraagt f 10,— te storten op giro 295550. Losse nummers verkrijgbaar tegen hieronder vermelde prijzen.

- Deel I Digitale geïntegreerde schakelingen en hun toepassing (RTL-serie) f 2,50
- Deel II HART-versterker, Lineair IC CA3012 f 2,50
- Deel III Keramische MF-filters, Spec's en toepassingen LM703, SN72709BN, SN72709L (equivalent μ A 709c) 2N3055 en thyristoren 11T4 en 12T4 f 1,50
- Deel IV GÖRLER-FM-ONTVANGER, specificaties en aansluitingen, silicium-transistoren, specificaties en grafieken van capaciteitsdioden, zenerdioden f 2,50
- Deel V-VI Gestabiliseerde voeding voor digitale schakelingen, Thyristorontsteking, spanningsregelaar met IC etc. f 3,50
- Deel VII-VIII Dual transistor 2C415 Powerparen PNP-NPN 2N4904, 2N4913, 2N3789, 2N3713. Transistor 108T2 en 109T2. Geïntegreerde schakelingen CA3000, CA3018, CA3020, CA3028, MC1430, MC1435, MC1709 f 3,50
- Deel IX ring (de)modulator IC TAB101. Voorversterker TAA263, TAA293, TAA310. Omvormertransformatoren. Geïntegreerde RTL-geheugens MC767P - MC867P. Toepassing MC767P. Specificaties, grafieken en toepassing (o.a. ringteller) van de BRY39. Hoogfrequentieschakelingen met FET'S f 1,50

ONTSTOOR UW VERMOGENS EN LICHTREGELINGEN

Ontstoorspoelen welke zowel door de Nederlandse als Duitse PTT goedgekeurd zijn voor industriële en huishoudelijke toepassing.

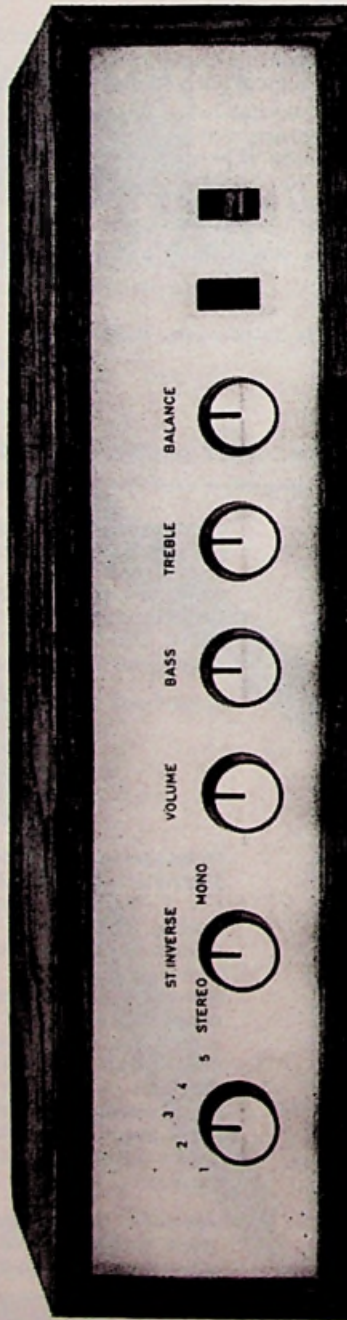
Belastbaar met: 0,6 A	f 4,90
1 A	f 5,10
1,6 A	f 8,96
6 A	f 10,—
10 A	f 25,—

(ingegoten uitvoering)

Ontsteektransformator voor Thyristoren of TRIAC'S
1 : 1, V_{fd} 200 μ V/s max. belasting 0,5 W f 9,—
Paneelzekeringhouder met neoncontrole f 6,50
Neonindicatielampjes paneelmontage: alle 220 V
rood driehoekig - rood pijlmodel - rood vierkant - oranje vierkant - opaal vierkant - transparant vierkant f 2,10
idem groen driehoekig - idem groen pijlmodel - idem groen vierkant f 2,70

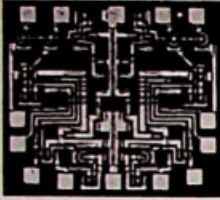
Speciale aanbieding FM-ONTVANGER zie onze advertentie in het oktober-nummer van dit blad.

VINDT U OOK DAT ER ZO WEINIG AAN ZIT...



EN DAT ER NIETS BIJZONDERS AAN TE HOREN IS?

Dan zijn wij het met U eens. De HART-versterker is het kenmerk van eenvoudig en kleurt het geluid niet. Reeds een jaar lang leveren wij een van de beste versterkerontwerpen in bouwpakket tegen een redelijke prijs.



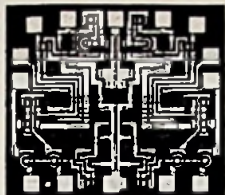
VAN DAM ELEKTRONICA

Rotterdam-Noord
Snellemanstraat 10/11
bij Zwaanshals
Tel.: 010 - 24 34 97 - 24 08 12
Administratie: - 24 55 16
Postgiro: 295550
Postbus: 3149

Amsterdam
Reguliersgracht 105
Bij Frederiksplein
Tel.: 020 - 24 89 67
Postorders alleen via
Postbus 3149 te Rotterdam

Verzendkosten en -risico voor rekening koper; levering onder rembours. Alle leveringen zijn incl. 12 % BTW, welke desgewenst apart wordt gespecificeerd. Postorders en correspondentie te richten aan onze zaak te Rotterdam, Postbus 3149!

VAN DAM ELEKTRONICA



Rotterdam-Noord
 Snellemanstraat 10/11
 bij Zwaanshals
 Tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97
 Administratie: 010 - 24 55 16
 Postgiro: 295550
 Postbus: 3149

Amsterdam
 Reguliersgracht 105
 bij Frederiksplein
 Tel.: 020 - 24 89 67
 Postorders alleen via
 Postbus 3149 te Rotterdam

Wij zijn 's maandags de gehele dag gesloten. Correspondentie en postorders uitsluitend te richten aan Van Dam Elektronica, Postbus 3149 te Rotterdam. Verzendkosten en -risico voor rekening koper, prijzen zijn incl. 12 % BTW.

DE HART-VERSTERKER zie ook bespreking in Radio Bulletin november 1969

Op deze versterker kunt U alle gewenste signaalbronnen aansluiten zonder enig probleem met impedanties of niveaus, zoals pick-opelementen van Philips tot Ortofoon

Bandrecorders
 FM-afstemmers

Ook aan de uitgang geen problemen. Alle denkbare luidsprekers kunt U zonder ingrepen aansluiten. Van 4 tot 16 Ω . Elektrostatisch of dynamisch.

Echter U dient hem wel zelf te bouwen. En er drie simpele metingen aan te doen bij het in bedrijf stellen.

Maar dan heeft U ook het best denkbare voor een prijs van f 550,—
 in 25 W-uitvoering voor f 465,—

Specificaties:

Uitgangsvermogen aan 16 Ω	30 W (19 W)
Uitgangsvermogen aan 4 tot 7 Ω	40 W (25 W)
Harmonische vervorming bij maximaal vermogen	1 ‰
idem bij 1/4 van maximaal vermogen	0,5 ‰ of minder
Intermodulatievervorming	3 ‰ of minder
Inwendige weerstand eindversterker	0,2 Ω of kleiner
Stijgtijd eindversterker	5 μ s of beter
Tegenkoppeling eindversterker meer dan	100 dB
Maximale belasting eindversterker	2 Ω en 10 μ F

Kortsluitbeveiliging gedurende 2 s

Frequentiebereik regel- en eindversterker bij maximaal vermogen 30 Hz tot 30 kHz - 1 dB

Frequentiebereik regel- en eindversterker bij 1/2 x maximaal vermogen 20 Hz tot 40 kHz - 1 dB

Brom- en ruisafstand regel- en eindversterker -60 dB of beter

Ingangsimpedantie regelversterker ingang 2 tot 5: 100 k Ω

Ingangsimpedantie ingang 1 (dyn. pick-up) 47 k Ω

Gevoeligheid regelversterker ingang 2 tot 5: 90 mV voor max. vermogen

Gevoeligheid regelversterker ingang 1: omschakelbaar 2 tot 5 mV

Afwijking correctie dynamische pick-up volgens RIAA max. 1 dB tussen 30 Hz en 20 kHz

Toonregeling hoog t.o.v. 700 Hz bij 10 kHz + en -16 dB

Toonregeling laag t.o.v. 700 Hz bij 100 Hz + en -16 dB

Daar wij gebruik maken van de kwalitatief beste onderdelen welke heden verkrijgbaar zijn, verwachten wij een gemiddelde levensduur (behoudens mechanisch belaste delen) van 80 000 uur bij vollast en 150 000 uur bij huiskamergebruik.

Prijzen diverse componenten:	40 W	25 W
eindversterker mono (stereo 2 x)	f 100,—	f 72,50
voeding stereo	f 110,—	f 75,—
chassis met kap voor eindversterkers	f 47,50	f 47,50
Regelversterker mono	f 65,—	
Regelversterker stereo	f 85,—	
Voeding regelversterker	f 25,—	
Voorversterker dynamische pick-up stereo	f 30,—	
Chassis regelverst. met knoppen en montagematerialen	f 42,50	
Frontplaat	f 22,50	
Kastje in teak, noten of palissander	f 42,50	

Losse prints voor de Hart-versterker.

Alle op epoxy-glas met bedrukte onderdelenzijde

Mono eindversterker	f 11,25
Voeding eindversterker	f 9,—
Stereo regelversterker	f 22,50
Voeding regelversterker	f 9,—
Dynamische pick-up stereo	f 12,—

Bouwbeschrijving verkrijgbaar door storting van f 2,50 op giro 295550 onder vermelding: DOCUMENTATIE-versterkers.

RADIO LENSSEN

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen **ALLEEN** onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet

aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

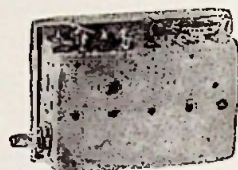
Onze prijzen zijn incl. BTW.
Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.
Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,—

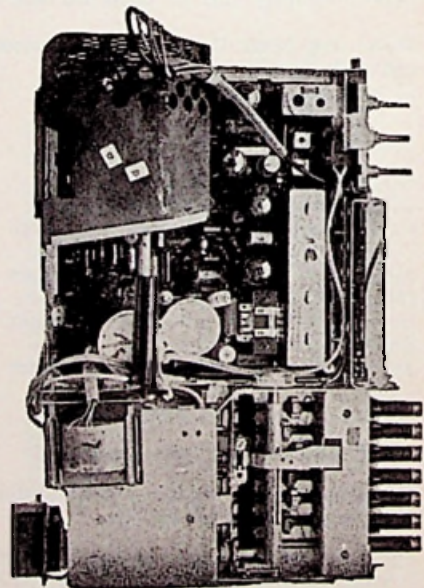
AX50	f 7,50	ECC81/12AT7	3,60	EF89	f 3,—	EY80/87	f 3,75	PCL83	f 5,75	UF85	f 3,—
AZ1	f 3,—	ECC82/12AU7	3,30	EF91	f 2,20	EY88	f 2,75	PCL84	f 4,65	UF89	f 3,—
AZ41	f 2,10	ECC83/12AX7	3,30	EF93/6AD6	2,70	EZ40	f 2,50	PCL85	f 4,50	UL41	f 3,40
AZ50	f 7,50	ECC84	f 3,75	EF94/6AU6	2,70	EZ41	f 2,75	PCL86	f 4,25	UL41	f 3,50
CV6	f 1,—	ECC85	f 3,30	EF95/6AK5	3,75	EZ80	f 2,20	PCL200	f 8,50	UM80	f 2,75
DAF91	f 3,—	ECC86	f 7,50	EF97	f 3,50	EZ81	f 2,50	PF83	f 4,75	UM81	f 2,75
DAF92	f 3,—	ECC88	f 5,75	EF98	f 3,50	EZ90/6X4	f 2,20	PF86	f 3,50	UY1	f 3,—
DC90	f 3,—	ECC189	f 6,—	EF183	f 4,75	GY301	f 6,—	PFL200	f 5,25	UY41	f 2,50
DF91	f 3,—	ECC808	f 4,75	EF184	f 4,75	GZ34	f 4,95	PL30	f 5,50	UY42	f 2,75
DK40	f 5,50	ECCF80	f 4,10	EH90	f 3,—	E92CC	f 1,95	PL81	f 4,75	UY82	f 3,—
DK91	f 3,25	ECCF83	f 5,75	EK2	f 1,75	OA2	f 4,50	PL82	f 3,75	UY83	f 2,75
DL41	f 4,75	ECCF83	f 5,75	EK90/6BEE6	3,—	OA3	f 3,50	PL83	f 4,10	UY89	f 2,75
DL51	f 2,50	ECCF80	f 4,10	EL3	f 1,95	OB2	f 4,50	PL84	f 3,30	VR150	f 3,50
DL52	f 2,50	ECCF200	f 5,50	EL34	f 6,75	OC3	f 3,50	PL504	f 6,75	25A6	f 1,50
DL93	f 0,95	ECCF201	f 5,50	EL36	f 5,50	PABC80	f 3,75	PL180	f 6,50	SU4	f 3,75
DY80	f 3,75	ECCF801	f 4,90	EL41	f 4,50	PC86	f 4,75	PM84	f 3,90	5V4	f 2,50
DY86	f 3,75	ECH21	f 4,15	EL42	f 3,60	PC88	f 4,75	PY80	f 2,75	5Y3	f 2,25
DY87	f 3,75	ECH42	f 3,75	EL81	f 4,75	PC92	f 4,75	PY500	f 2,50	5Z3	f 4,—
EAA91	f 2,50	ECH81	f 3,40	EL82	f 4,20	PC93	f 2,75	PY81/83	f 3,—	6K8	f 1,—
EABC80	f 3,25	ECH83	f 3,40	EL83	f 4,10	PC96	f 3,75	PY82	f 2,75	6SJ7	f 2,50
EAF42	f 3,50	ECH84	f 3,40	EL84	f 3,25	PC97	f 2,75	PY88	f 3,75	6TP	f 1,25
EAF801	f 3,90	ECH1200	f 4,25	EL86	f 3,40	PC900	f 5,10	UABC80	f 3,25	6X5	f 3,—
EAM86	f 5,50	ECL80	f 3,75	EL90	f 3,40	PCC84	f 3,75	UAF42	f 3,50	14Q7	f 2,50
EBC41	f 3,50	ECL82	f 4,20	EL91	f 3,75	PCC85	f 3,25	UBC41	f 3,50	193B	f 1,50
EBC81	f 2,75	ECL84	f 4,65	EL95	f 3,25	PCC88	f 5,25	UBC81	f 2,75	25Z6	f 4,75
EBC90	f 2,75	ECL85	f 4,50	EL500	f 6,25	PCC89	f 5,75	UBF80	f 3,—	25L6	f 3,75
EBC91 6AV6	2,75	ECL86	f 4,50	EL503	f 9,—	PCC189	f 5,75	UBF89	f 3,25	35A5	f 2,75
EBF80	f 3,10	ECL113	f 8,—	EL505	f 12,50	PCF80	f 4,10	UBL21	f 4,15	35B5	f 3,50
EBF83	f 3,25	ECL1800	f 6,75	ELL80	f 4,75	PCF82	f 4,50	UCF2	f 2,75	35L6	f 3,75
EBF89	f 3,40	ECL1800	f 6,75	EM34	f 5,50	PCF86	f 4,75	UCH4	f 2,25	35W4	f 2,75
EBL1	f 5,50	EF5	f 2,75	EM71	f 5,75	PCF200	f 5,75	UCC85	f 2,60	35Z6	f 2,75
EBL21	f 4,15	EF40	f 3,—	EM72	f 5,75	PCF201	f 5,75	UCH21	f 4,15	50C5	f 3,50
EC86	f 4,75	EF41	f 4,10	EM78	f 3,25	PCF801	f 4,90	UCH42	f 3,75	50L6	f 4,—
EC88	f 4,75	EF42	f 3,75	EQ80	f 2,75	PCF802	f 4,50	UCH81	f 3,—	150C1	f 3,50
EC92	f 3,—	EF80	f 3,—	EY51	f 3,50	PCF803	f 5,25	UCL82	f 4,25	884	f 3,50
ECC40	f 5,50	EF85	f 3,—	EY80	f 2,75	PCL81	f 5,75	UF41	f 3,60	4654	f 1,25
EM61	f 3,25	EF86	f 3,25	EY81	f 3,—	PCL82	f 4,50	UF43	f 3,50	7193	f 1,—
EM84	f 3,90			EY83	f 3,50	PCH200	f 4,25	UF80	f 3,—		

Weer ontvangen Philips inbouw-tuners met transistoren, klein model, middenfreq. 38,9 MHz f 24,75



MAAK ZELF UW TV

Transistor TV-chassis 110° f 99,50
48 cm TV-kasten noten gefineerd asymmetrisch met kader voor beeldbuis A47-11 W f 19,75
Diverse 59 cm beeldbuis TV-kasten, passend te maken voor 1923 chassis f 19,75
Afbuigjuk voor 1923 chassis f 14,75
NU OF NOOIT



1923 chassis met beschadigen en kleine defecten, compleet met buizen f 99,50
Getransistoriseerde combiklezers met doorlopende afstemming met voorkeuze VHF-UHF f 32,50
VHF - UHF kanaalkiezer met doorlopende afstemming zonder aandrijfmechanisme, Graetz f 12,50

ATTENTIE! MAANDAG de gehele dag GESLOTEN!

Beeldbuizen

AW59-91	f 94,50	AW43-88	f 49,50
A59-16W	f 120,—	A47-11W	f 95,—
AW47-91	f 80,—	A47-14W	f 90,—
A59-11W	f 110,—	A30-10W	f 34,50

Antennerotoren, nieuw type

Stolle volautomatisch f 139,50
halfautomatisch f 124,50

Mechanisch draaibare anten-nemast met handbediening f 60,—

Originele Stolle rasterantenne, breedband, kan. 21-60, 4 dipolen, 60 - 250 Ω f 18,50

Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, in lengten van 1,5 m f 3,75
2 m f 5,—

Cijferindicatiebuizen type GN4 f 17,50

Rasterantenne 240 Ω f 14,75

Funke 43 el. kleuren-TV-ant. f 29,50
3e elements Lopik kan. 4 f 17,50

Voor band IV, 2e progr. UHF:
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,50
15-el. UHF-ant. kan. 40-50 f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 40-50 f 16,50

Antennes voor Duitsland
Stolle IC60 kan. 35-48, 18 dB f 50,—
Margon 75-el. f 39,50

Combinatieantenne, 1ste en 2de programma Lopik, voor enkele kabel naar beneden, compleet met scheidingsfilter f 37,50

Combi-antenne kan. 47 en 6

Smilde I en II f 19,50
filter hiervoor f 5,—
11-el. breedband kan. 5-11 f 14,75
FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
3-el. FM-antenne f 12,50

Al onze antennes zijn goud geëloxeerd

Dipola-antennes, kan. 5 - 11, 4-elementen f 6,50

Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig LINT-LIJN 300 Ω, per meter f 0,15

Origineel verzilverde Stolle buiskabel, per meter f 0,20
per 100 meter f 15,—

Schulmkabel per meter f 0,35
per 100 meter f 25,—

Coax kabel, 60 Ω, per meter per 100 meter f 40,—

15-aderig rotorkabel, p. meter f 0,50

BERLINERS kamerafspanners v. TV-lint per 100 stuks f 2,50

Roka's voor bevestiging buiskabel, per 100 stuks f 2,50

Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels per set f 10,—

Afspanners voor hout, steen en mast, enkel, per stuk f 0,50
dubbel, per stuk f 1,—

Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter f 12,50
dito voor 300 Ω kabel f 12,50

AMSTERDAM - BILDERDIJKSTRAAT 84-86

Tel. 16 41 48 - Giro 64 35 91

TRANSISTOREN EN HALFGELEIDERS

AA222	f 0,50	BA114	f 1,05	
AC117	f 3,50	BA117	f 0,50	
AC122	f 2,—	BC107	f 1,70	
AC124	f 3,—	BC108	f 1,50	
AC125	f 1,50	BC109	f 1,65	
AC126	f 1,60	BC147	f 1,60	
AC127	f 1,75	BC148	f 1,40	
AC127/132	f 3,50	BC149	f 1,60	
AC128	f 1,80	BC178	f 1,70	
AC131	f 1,75	BF110	f 3,75	
AC132	f 1,60	BF167	f 2,50	
AC151	f 1,20	BF173	f 2,80	
AC152	f 1,40	BF184	f 2,15	
AC175	f 4,—	BF194	f 1,90	
AC187	f 1,75	BF195	f 2,—	
AC187/188	f 3,80	BY118	f 5,40	
AD130	f 2,50	BY122	f 2,85	
AD136	f 2,50	BY123	f 3,10	
2AD149	f 8,—	BY127	f 1,35	
AD161/162	f 7,45	OA70	f 0,50	
2AD162	f 7,20	OA79	f 0,50	
AD166	f 2,50	OA81	f 0,50	
AF105	f 0,75	OA85	f 0,50	
AF109	f 2,95	OA90	f 0,50	
AF116	f 2,—	OA91	f 0,50	
AF118	f 3,35	OA95	f 0,50	
AF121	f 2,50	OA202	f 1,20	
AF124	f 2,10	OC79	f 0,90	
AF125	f 2,10	OC169	f 2,—	
AF126	f 1,90	OC602	f 0,75	
AF127	f 1,90	OC604	f 0,75	
AF136	f 2,25	OC612	f 0,75	
AF139	f 2,95	OC614	f 0,75	
AF186	f 2,50	GFT26	f 0,50	
AF239	f 2,95	2AA119	f 1,—	
ASY27	f 0,50	AA132 =		
AU103	f 14,—	OA150	f 0,50	
AU104	f 19,50	AA133 =		
BA102	f 1,55	AA161	f 0,50	
Transistorvoetjes 3 en 4 p.	f 0,10			
TF78	f 1,50			
FET 2N4303	f 4,75			
MP939 lijnuitgangstransistor voor Astronaut	f 12,50			
Intermetall transistoren				
NF1=ASY12 NF8=OC304/3	} per stuk			
NF2=ASY13 NF9=OC305		f 0,50		
NF5=OC303 NF12=OC307				
Silicium transistor assortiment NPN typen BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BF185 - BF175 - BF161 - BF222	3 x 10 stuks voor slechts		f 4,95	
Germanium-transistor assortiment 10 x UKW, 10 x HF en 10 x NF			f 2,95	
Assort. complementaire silicium-transistoren: 10 x BC116 etc. en 10 x BC132 etc.			f 4,95	
Silicium hoogfrequent transistor assortiment 10 x NPN als 2N706, 10 x NPN als 2N2845 en 10 x PNP als 2N995			f 4,95	
Transistor UHF-tuner converter type Philips klein model 300 Ω ingang en 60 en 300 Ω uit			f 24,75	
transistor BD130Y = 2N3055			f 5,50	

Hopt-tuner met aangebouwde tandwieloverbrenging 300 Ω in, met schema	f 24,75
Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema	f 29,50
Losse ingangplaatjes 60 Ω - 250 Ω bruikbaar voor alle UHF-tuners	f 0,50
Zenerdioden speciale aanbieding 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 en 12 V, 1/4 W	f 1,—
1 W	f 1,25
10 W	f 1,75
Buisvoet hiervoor	f 2,50
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis	f 4,75
Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz.	f 2,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT4008	f 1,75
Grundig of Blaupunkt beelduitgang 110°	f 3,75
HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demontabel	f 0,90
Dito voor DY87, demontabel	f 2,50
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks	f 2,50
Tonfunk lijnosc.spoel Graetz TV-chassis zonder uitgangen, voor de sloop	f 19,75
Correctie-magneet 90° of 110°	f 1,—
Ionenvaak	f 1,—
TV-prints	
Tonfunk MF-deel	f 7,50
2 stuks prints voor TV, tijdbasis en FM-deel	f 37,50
Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode	f 49,50
Losse bedieningspanelen voor TV	f 5,—
Hopt VHF 12-kan.-kiezer, TK1, TK2 en TK3 met 3 transistoren	f 19,75
NSF VHF-kiezers met handbediening, met buizen	f 9,75
Defecte UHF-tuners NSF etc.	f 9,75
UHF-fijnreg. haaksetandwieloverbrenging met balldrive	f 1,95
Teleklar Telefunken	f 2,50
Diverse typen lijnuitgangen Telefunken 110°, per stuk	f 12,50
Grundig lijnuitgang	f 4,75
Afb.spoel Philips 90° AT1006	f 5,—
Afb.spoel Telefunken 70° en 90°	f 7,50
Afb.spoel Plessey 90° te gebruiken voor Ph. AT1007	f 7,50
TV-masker 59 cm	f 4,75
CELLEN - TV en normaal:	
E220 V 300 mA	f 2,50
brug 1,5 A, 25 V	f 2,75
Meeteel 1 mA	f 1,50
Siemens B60C800	f 3,75
Siemens B40C500	f 1,75
Vlakcel B250C75/100	f 3,—
Siliciumbrug B40C1200	f 2,50
Siliciumbrug B40C2500	f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 75 A	f 24,75

TV-diode als BY104, semikron	f 1,50
per 10 stuks	f 12,50
per 100 stuks	f 100,—
Siliciumdiode 60 V, 10 A	f 3,75
Siliciumdiode 100 V, 500 mA	f 1,25
Siliciumdiode 450 V, 1,2 A	f 4,75
Silicium zenerdioden, Eco, type 1004, 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, 1/4 W	f 2,75
type 1006, 1012, 1 W	f 3,75
Vermogenszeners 5, 6, 8 en 12 V	f 3,75
LUIDSPREKERS	
Audakspeaker met binnenmagneet 16 cm rond, 8 Ω	f 9,75
Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm	f 2,45
Philips zuil met 10 W speaker AD3701M	f 49,50
Vermogen speaker 12,5 W Ø 26 cm	f 29,50
Philips AD1300HZ 25 Ω	f 2,25
Philips AD1400	f 2,95
Philips AD2400	f 6,50
Philips AD3690	f 8,95
Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W	f 24,95
Philips 10 x 15 cm 800 Ω	f 5,75
Graetz 105 x 180 mm, 5 Ω	f 5,75
Luidsprekerbox, teak gefineerd, afb. 38 x 26 x 15	f 24,75
Japanse luidsprekers	
10 x 15 cm ovaal	f 5,75
7 cm Ø, 8 Ω	f 2,75
Speaker-combinatie, hoog- en laagtoon 6 W, 4 Ω	f 14,75
Autoradioluidspreker	f 6,75
Speaker in houten kastje 8 Ω	f 17,50
Luidsprekers van bekend Duits fabrikaat	
ovaal 15 x 26 cm	f 9,75
Luidsprekerrasters 15x15 cm	f 0,50
Box met speaker 4 W 40 x 15 x 10 cm	f 29,75
RELAIS:	
Bull relais 24 V, 1 x w, per 10 stuks	f 2,—
Vlakrelais v. telefoon (24 V)	f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V =	f 2,75
Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende contactsoorten	f 4,50
Siemens polaire relais	f 3,75
Thermorelais 1 x maak	f 0,75
Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V	f 3,75
Relais, 2000 Ω, 1 contact	f 2,95
Relais, 20 000 Ω, 1 contact	f 2,95
Siemens kellerlais	
6 V =, 24 V ~ en 110 V ~	f 8,50
Siemens schaltrelais 220 V	f 4,75
Siemens minipolrelais 1 en 2 x om	f 4,50
METAAL-PAPIERCONDENSATOREN	
4,1 μF, 220 V ~	f 4,25
1,4 μF, 380 V ~	f 0,95
2,7 μF	f 1,50
Doopwikkeld., 0,15 μF, 250 V	f 0,25
Doopwikkeld., 0,5 μF, 750 V	f 0,40
Elconda, 0,68 μF, 500 ~	f 0,50

RADIO LENSSEN

FM-TUNER

Görler FM-tuner m. ECC85 . . .	f 8,50
Transistor FM-tuner, Blaupunkt	f 14,75
Siemens klein hockanker-relais	f 1,75
Muntautomaat met elektrisch uurwerk	f 4,75

ELCO'S

2 x 32 µF 150 V	f 0,50
2 x 100 µF 350 V	f 1,75
3 x 100 µF 300 V	f 1,75
200 + 50 + 25 µF, 350 V	f 1,75
200 + 100 µF, 350 V	f 1,75
200 + 200 µF, 300 V	f 1,75
100 + 50 µF, 350 V	f 1,50
200 + 50 + 50 µF, 350 V	f 1,75
2500 µF, 15 V	f 2,50
3750 µF, 70 V	f 4,75
7200 µF, 40 V	f 4,75
8000 µF, 8/10 V	f 3,50
70 000 µF, 13 V	f 5,75
250 µF en 300 µF, 15 V, resp. f 0,40 en	f 0,50

EUROPHON RADIO'S

K, M, L en FM 51 x 15 x 14 cm	f 129,50
type 723TB, L, M en FM voor batterij en 220 V, 62 x 12 x 15 cm	f 149,50
type 800, M en FM, 45 x 11 x 13 cm	f 99,50
AKG stereo mike D88 + snoertrafo	f 45,—
Aristona chassis M, L en FM	f 95,—
Telefunken stereogramm. met ingeb. versterker + boxen, type 5090	f 325,—
Autoradio M + FM, compleet met speaker	f 149,50
Minivisor TV, draagbaar, 220 V	f 379,50
Drukkamerluidspreker in box 15 W, per stel	f 130,—

TRANSFORMATOREN:

Dubbele uitgangstransformator voor 2 x ECLL800	f 7,50
Transistoruitgang, 1 x OC74	f 1,95
Netvoedingstrafo's voor radio 60 mA, celgelijkrichting	f 6,50
100 mA, buisgelijkrichting	f 8,50
Zendervoeedingen 2 x 500 V, 250 mA	f 24,75
Uitgangstrafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121	f 2,50
Balansuitgang v. 2 x GFT4112	f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen	f 5,75
Neonlampjes	f 0,25
Wolke prof. stereokoppen	f 7,50
Wolke 4 sp. wiskoppen	f 5,75
Grundig wiskop, 2 sp.	f 3,75
Schneider, opneem- en weergeefkoppen, 2 sp., 80 Ω	f 3,75
Bandrec. motoren AEG 220 V	f 9,75
Papst recordermotoren 42 V	f 11,50
Töller recordermotoren	f 9,75

E.M.I. dubbele motoren	f 24,75
Vertragsmotor	f 9,75
Band-dozen, 13, 15 en 18 cm per stuk	f 0,75
Flits elco's voor Braun	f 2,75
Netsnoer met steker 1,5 m	f 0,75
Scoopbuizen: 3BP1	f 29,50
5BP1	f 17,50
5CP1	f 17,50

Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band	f 1,75
Bandrecorderteller met nulinstelling	f 2,95
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk	f 0,75
Batterijmotor voor recorder, Japans fabrikaat, ± 4 cm Ø, 7,5 V	f 4,95
Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk	f 1,75
Lorenz grammofoonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau	f 9,75

AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V~	f 3,75
Speelgoedmotor 4 1/2 V	f 1,50
Draagbare Japane 3 transistorrecorder compleet met microfoon, batterijen en oortelefoon alleen voor spraak	f 47,50

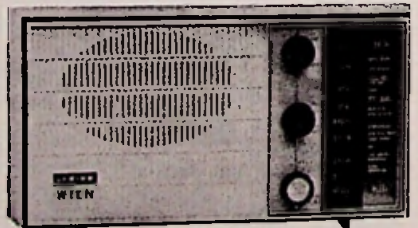
RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in doos	f 6,50
15 cm DP 540 m	f 9,75
18 cm N 360 m	f 6,50
18 cm LP 540 m	f 9,75
18 cm DP 720 m	f 12,50

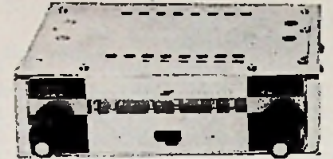
Speciale aanbieding 18 cm N 360 m	f 4,75
buitendeur intercom	f 29,50

Kleine houten radiokastjes 40 x 15,5 x 15 cm, ideaal voor luidsprekerkastje	f 4,75
---	--------

Europhon 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model	f 62,50
Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compleet	f 89,50
Auto-antenne, inzinkbaar met slot	f 13,50 en f 14,75
Auto-raam-antenne	f 7,50
Auto-dakrand-antenne	f 7,50
Auto-antenne voor opbouw	f 9,50



5 buizenradio AM-FM, merk Wien, groot model	f 79,50
Autoradio MG 6 V met ingebouwde luidspreker	f 99,50



Autoradio als boven met druktoetsen en aparte luidspreker 6 en 12 V omschakelbaar . . . f 109,50

Blaupunkt autocassette weergave-apparaat, met ingebouwde eindversterker, prachtig voor onderdelen zelfbouwrecorder etc. f 90,—

Reela autoradio voor inbouw, 6 of 12 V min aan massa met aparte speaker in kastje LG en MG f 62,50

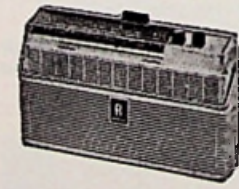
Aiwa, 10 transistor MG, LG + FM, afm. 16 x 11 x 4 cm f 74,50

Stereo tuner merk Wien met ingebouwde eindversterkers, 2 x 4 W music power, MG en FM f 199,50
Stereo tuner merk Wien met ingebouwde eindversterkers 2 x 20 W music power, MG, KG en FM f 365,—

Transistor AM-FM radio merk Aiwa f 94,50

Laagspanningstrafo's 6 - 7 - 8 - 9 en 10 V, 35 A f 39,50
20 V, 15 A f 29,50

AM-FM transistor portable met lichtnetvoeding en batterij f 64,50



Reela 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting f 57,50

10 transistorradio met MG, FM en luchtvaartband f 82,50

Diverse cassette-recorders, Japans fabrikaat, goedkope uitvoering, compleet met toebehoren f 119,50

Japane cassette-recorder met ingebouwde netvoeding, tevens voor batterijgebruik, compleet met toebehoren . . . f 165,—

Cassettes voor cassetterecorders, 60 min f 7,50, 90 min. . . f 11,50
120 min f 11,50

Aiwa transistor bandrecorder capstan-drive, compleet met toebehoren f 109,50

Bandrecorder, merk Rhodex, tweespoor, 3 snelheden met band f 179,50

Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkelcadmiumcellen . . f 29,75



Moderne oscillograaf, afm. 11 x 19 x 32 cm, 3 inch buis, bandbreedte 5 Hz - 1 MHz, gewicht 5 kg, tijdbasis tot 100 kHz, ingangsgevoeligheid verticaal meer dan 1 V_{pp}/cm, horizontaal meer dan 3 V_{pp}/cm, 220 V f 245,—

DRUKTOETSEN als in radio's: 4, 5 of 6 toetsen . . . f 1,—
3 toetsen schakel, rechst. wit f 1,—
Golfchakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
Diverse radloknoppen, per 10 stuks f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF . f 0,75
Polyester giethars om modellen te gieten, complete set . f 6,50
Dicteer-apparaat DG4 compleet met handmicrofoon . . f 129,50

Bezoekt onze speciale zelfbedieningsafdeling met een keur van artikelen, te uitgebreid om alles in onze advertentie op te noemen.

Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—
Afstandsbediening Lorenz, voor TV f 2,50
Pot.meters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks f 4,—

Draadgewonden pot.meters:
10 000 Ω f 1,—
Losse telefoonhoorns f 2,50
Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model f 19,50
Savbit Ersin-Multicolore solder op spoelen van 3,1 kg . f 45,—
Microswitches 250 V 2 A . . . f 0,75

ANTENNEVERSTERKERS

Breedbandversterker voor VHF - UHF f 69,50
voor kan. 35 tot 48 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding f 74,50

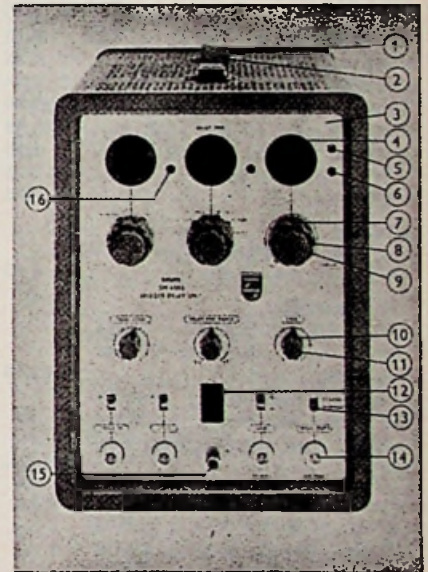
Diverse transistor Heatsinks f 2,10, f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50
Draadgewonden instelpot.mete 2,2 Ω f 0,50
6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen f 1,25
Telefoonversterker met diverse relais f 4,75

9 transistor walkie-talkie, merk Toshiba, vermogen 0,3 W f 285,—
4 transistor walkie-talkie, afstand ± 1/2 km . f 49,50
Walkie-talkie voor grote afstand f 169,50

50 keramische C's + 50 R's . f 2,50
3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75
Duo-C 2 x 500 pF f 0,85
9 kHz filter f 0,75
Printplaat van goede kwaliteit 44 x 64 cm 1 1/2 mm dik . . . f 3,25
38 x 10 cm 2 mm dik f 0,75
Garrard grammofoon met ingebouwde versterker, op teak sokkel f 124,50
Transistor-stereo-versterker 2 x 4 W, audiosonic f 94,50
Amroh „Step by Step” bouwdozen. No. 1 f 4,75 diode ontvanger. No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-traps versterking. No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-traps versterking.

Materiaal voor CAS,
Universeelplug f 1,50
Plug passend op Siemens . . f 1,75
Toestelfilter VHF f 3,—
Toestelfilter FM - AM f 5,—
Coaxkabel, soepel met meter f 0,50
Koffiemolen 220 V f 8,75
Speciale aanbieding
18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—
per 100 stuks f 15,—
Siemens telefoonapparatuur
A luidspreker f 25,—
B microfoonpaneel f 40,—
C schakelpaneel met 10 relais f 65,—
D telefoonapparaat f 25,—
E versterker f 150,—
Ferrietstaven, 170 x 10 mm met spoelen f 1,75

Scoopkasten 40 x 35 x 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt f 9,75
Indicatiemetertjes circa 20 x 30 mm horizontaal 400 μA f 4,75
Gestabiliseerde voedingsapparaten voor 7,5 - 9 V, 250 mA f 17,50
4-pens. trillers, 12 V f 2,50
Compleet trillerunits 6 V input, 250 V = uit f 19,50
Link FM-zender en ontvanger 70 - 110 MHz 110 V compleet met buizen zonder kristal, gewicht 50 kg f 125,—
Draadloze intercom per stel f 62,50
Kleuren-TV sets merk Philips f 495,—
Philips zwart-wit chassis compleet met bediening k.k., juk en buizen f 175,—



Tijdbasis vertragsapparaat. Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-asigingang gebruikt worden. Vertragingstijd afleesbaar met 3 cijferbuizen, met spanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 x 21,5 x 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—

Telefunken dyn. mike TD9 . f 16,50
Sennheiser N7 f 18,50
Primo kristalmike M127 . . . f 9,75
Inbouw-grammofoon met stereo-element f 42,50
Stereogrammofoon op houten standaard, compleet met kabels f 62,50
Grammofoon merk Europhon met versterker in koffer, 3 snelheden, kleur grijs f 79,50
Nieuw type, modernere uitvoering, kleur rood f 87,50
Stereo-koptelefoon 25 - 15 000 Hz, 8Ω f 27,50

EGEL ELECTRONICS - AMSTERDAM

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam

Tel. 22 34 84 Giro 65 53 39

Gelijkrichtcellen

E220C300 f 3,—	M30C300 f 1,—
B300C75 f 3,50	B30C500 f 3,50
Silicium cel B40C2200/3500	f 4,75
Silicium dioden 1N3492R 30 V 18 A	f 4,75

Relais

Kamrelais Siemens div. waarden en soorten vanaf	f 5,—
Houders voor Siemens relais Min. gepolariseerd relais voor modelbouw, 35 × 15 × 18 mm, verbruik bij 1,5 V - 5 mA	f 5,25
Schakelklok, Landis & Gyr voor etalage enz. met zondagstand	f 37,50

Elco's

2500 μ F/40 - 50 V	f 4,25
2500 μ F/70 - 80 V	f 4,75
Flitselco 500 μ F/500 V	f 2,75
Dominit 3300 μ F/105 - 115 V	f 5,25
Dominit 5000 μ F/70-80 V	f 6,—
Dominit 8000 μ F/70 - 80 V	f 7,50
Dominit 1250 μ F/200 - 220 V	f 5,25
Philips 2 × 50 μ F/450 - 500 V	f 4,25
TTC 1 × 8 μ F/800 V	f 2,25
Tantalum elco 6 μ F - 10 V	f 0,85

Trafo's

In- en uitgangstrafo voor OC74 enz. per stel	f 4,25
--	--------

TV materiaal

TV Hoogspannings Units, nieuw voor diverse TV-ontvangers, vanaf	f 29,75
---	---------

Speciale aanbieding transistor 2e net converter in plastic kastje, met ingebouwde voeding	f 45,—
---	--------

Monitor Set C.T.R. 26. Bevat de volgende buizen: 1 × KSB CV1526 Ø 7 cm, 2 × HS gelijkrichters CV261, 4 × EF91, 3 × EF92, 1 × EA91, 6 kristallen met zeer veel materiaal. Afm. 27 × 20 × 17 cm. Deze set kost slechts	f 47,50
--	---------

Diversen

Weer ontvangen enige Schomandl frequentiemeters in zeer goede staat, w.o. type FD1, FD2, FD3 en FMIG met toebehoren. Prijzen vanaf	f 1250,—
Londex coaxiaalrelais type 7026, 24 v.d.c. per stuk	f 12,50
per 2 stuks in metalen kastje	f 22,50
Leger Vloeistof prisma zakkompas MK "" met luchtbel moet worden bijgevoerd	f 17,50
R.A.F.-zakkompas plat model	f 4,50
Polyester giethars, technisch voor het ingieten van elektrisch materiaal enz., per set	f 5,75
Polyester giethars, biologisch, kristalhelder, per set	f 5,75
Polyester giethars, reparatieset, met glasvezel en plamuurpoeder, per set	f 5,75
FM-HF-unit, Blaupunkt met	

1 × AF106, 1 × AF135, 1 × BA124 en 1 × AA112	f 12,50
Hoover Programmeur-unit, 220 V synchroonmotor met 96 schakelmogelijkheden. Kosten per stuk slechts	f 7,50
per 10 stuks	f 50,—
maar worden niet verzonden. Sinclair Z12 transistor, 12 W eindversterker	f 31,—
Sinclair PZ4 stabilized power unit voor bovenstaande versterker	f 43,50
Weer beperkt ontvangen: Papst turbine ventilatoren met condensator. Luchtverplaatsing 100 cfm bij 2800 toeren, afm. 13 × 13 × 5 cm	f 25,—

Onze speciale aanbieding:

Tantalum condensatoren type Sprague Tantalex C150D, 1,5 μ F, 20 V, per stuk	f 0,35
per 10 stuks	f 3,—
per 100 stuks	f 22,—
per 1000 stuks	f 150,—
Schakelaars, 24 × 6 standen, hebben \pm f 45,- per stuk gekost. Nu echter per stuk	f 7,50
per 10 stuks	f 67,50
per 100 stuks	f 625,—
Kan gemakkelijk veranderd worden voor andere standen. Thyristor 2D21, PL21 per stuk	f 1,50
per 10 stuks	f 12,50
per 100 stuks	f 90,—

Dioden:

AO2 (OA91) 200 V, 250 mA per stuk	f 0,30
per 10 stuks	f 2,50
per 100 stuks	f 17,50
OA81 of OA85, per stuk	f 0,35
per 10 stuks	f 3,50
per 100 stuks	f 25,—
OA5 Goud draad-diode, per stuk	f 1,—
per 10 stuks	f 8,—
per 100 stuks	f 60,—
BY99, 250 V, 1 A per stuk	f 1,—
per 10 stuks	f 8,—
per 100 stuks	f 60,—

Motoren Siemens motoren:

Elektromotor 110 - 220 V, 100 W, 3200 toeren, links en rechts draaiend met condensator	f 25,—
TDM 36 A 1 : 15, 3 V-DC	f 15,—
TDM 37 A 1 : 15, 4 V-DC	f 17,50
Miniatuur-motor met vertraging 2 om/min, 6 V-DC	f 15,—
Ferrietmateriaal	
Ferriet pot.kern compleet met spoelhouder, Ø 27 mm, 22 mm hoog	f 2,75
Ferriet kern voor HS Unit voor transistor hsp voeding, 60 × 15 mm	f 2,50
Ferriet E-kern, compleet per stel met luchtspleet 0,25 mm	f 3,—
Ferriet gloeidraadkralen à	f 0,40

Philips pot.kern, compleet, 2,5 cm Ø, 1,5 cm hoog	f 2,50
Telefoonmateriaal	
Telefoon kiesschijf vanaf	f 1,50
Telefoonhoorn PTT-model	f 3,50
Telefoonhoornkapsel	f 1,50
Telefoon koolmicrofoons	f 1,50
Telefoonhoornklem, geschikt voor elke telefoonhoorn	f 2,75
Draad en kabel, per meter	
19-aderige kabel 0,75 mm per draad. Het geheel is afgeschermd. Zeer soepel, per m	f 3,50
Coax-kabel 72 Ω	f 0,75
6-aderig kabel 0,4 mm	f 0,85
per 100 meter	f 75,—
HIFI afgeschermd voedingskabel, 5-aderig, 2 × dik + 1 × afgeschermd, 2 × gewoon	f 3,50
8-aderig draad zeer dun waarvan 1 afgeschermd. Voor modelbouwer enz.	f 0,25
Omvormer-Invertor 24 DC in 115 V, 400 per., 1 phase, bij 100 VA uit	f 17,50
Voor de UHF-amateur:	
Philips oscillograaf GM5654 (wordt niet opgestuurd) voor f 450,—	
Radio- TV-buizen tegen de bekende lage prijzen.	

In verband met personeelsuitbreiding zijn wij voortaan geopend van maandag 13.00 uur tot 18.00 uur, dinsdag t/m zaterdag van 9.00 uur tot 18.00 uur.

Speciale aanbieding

Oplaadbare Mono Cel

Nickel-cadmium accumulator. Gasdicht. Leakproof, voor bandrecorder, fotoflitser enz. Klemspanning 1,25 V. Capaciteit 3,5 A. Ontlaadstroom 350 mA. Laadstroom 350 mA. Zien er vies uit maar hun hartje is prima.

Per stuk	f 3,—
Per 10 stuks	f 27,—
Per 25 stuks	f 72,50
Per 50 stuks	f 112,50

Bij aankoop van 50 monocellen een oplaadapp. cadeau. Zolang de voorraad strekt.

Postorders onder de f 15,— worden niet uitgevoerd. Zendingen alleen onder rembours.

Wegens drastisch verhoogde vracht- en verzendkosten kunnen vanaf heden alleen postorders boven f 15,- uitgevoerd worden.

NIEUWE BUIZEN

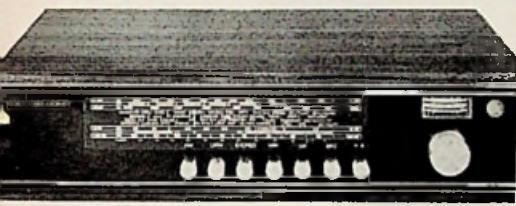
Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grosiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

10 % EXTRA KORTING.

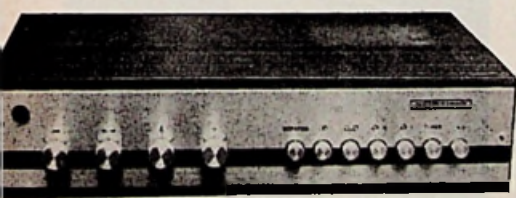
AL 4	π.4,75	ECC 84	3,50	EF 95	4,--	PC 92	2,50	UCL 82	4,25
AX 50	11,--	ECC 85	3,--	EF 97/98	3,20	PC 93	3,75	UF 80/85/89	3,25
AZ 1	3,25	EC 92	2,75	EF 183/184	4,--	PC 97	3,75	UL 41	4,--
AZ 4	4,50	ECC 90	5,50	EH 90	3,25	PC 990	5,--	UL 84	3,--
AZ 11/12	4,--	ECC 88	0,25	EK 90	3,25	PC 84/85	3,25	UY 1 N	3,50
AZ 41	2,75	E 88 CC	9,25	EL 3	0,25	PCC 88	5,25	UY 41/42	2,50
AZ 50	0,25	ECC 91	3,--	EL 6	7,25	PCC 85	5,75	UY 82/83/89	2,50
CF 3	1,50	ECC 109	0,--	EL 12	8,25	PCF 80	3,50	S U 4	3,50
CK 1	2,--	ECF 90	4,--	EL 34	6,50	PCF 82	4,25	S Y 3	2,75
DAF 91/80	3,--	ECF 92	4,--	EL 41	3,25	PCF 84/85	4,75	G L G	6,50
DC 90/90	6,--	ECH 3	0,25	EL 41/2/3	4,50	PCE 200/201	5,50	0 SA 7	5,25
DF 91/92	3,--	ECH 4	0,25	EL 84	2,75	PCF 801/802	π.4,75	4 SJ 7	4,25
DF 96/97	3,--	ECH 21	4,75	EL 95	3,75	PCF 800	4,50	6 SK 7	4,75
DK 91/92/90	3,25	ECH 81	2,75	EL 90	3,--	PCL 81	0,--	0 SL 7	4,75
DL 02/94/90	3,--	ECH 87	4,--	EL 91	4,--	PCL 82	3,75	6 SM 7	5,00
DM 70/71	3,--	ECH 84	4,25	EL 95	3,75	PCL 34/83/86	4,--	0 SQ 7	5,--
DY 80	3,50	ECL 11	0,24	EL 42	4,75	PF 83/86	4,25	0 V G Gt	2,75
Dy 86	3,50	ECL 80	3,80	ELL 80	6,00	PL 21	4,25	12 BE 0	3,75
DY 87	3,50	ECL 82	4,--	EM 4	0,25	PL 36	5,--	12 SA 7	6,--
EAA 91	2,50	ECL 84	4,50	EM 31	6,--	PL 81	4,25	12 SA 7	4,75
EABC 80	3,--	ECL 85	4,50	EM 80	3,--	PL 82/83/84	3,75	12 SL 7	7,--
EAF 42	4,--	ECL 86	4,--	EM 81	3,60	PL 506/504	0,50	12 SL 7	5,50
EBC 3	2,25	ECL 113	0,--	EM 84	3,25	PY 80/1/2/3	2,75	12 SQ 7	4,75
EBC 41	4,--	EF 6/9	8,25	EM 85	4,25	PY 88	3,50	35 W 4	3,--
EBC 81	2,75	EF 22	π.4,75	EY 81/80	3,50	PFL 200	5,25	60 B 5	4,25
EBC 90	2,75	EF 40	4,25	EY 81/8/7	3,50	UABC 80	2,25	50 C 5	4,25
EBC 91	2,75	EF 41	4,50	EY 88	3,75	UAF 42	3,50	80	3,--
EDF 80	3,--	EF 42	6,25	EY 91	3,50	UBC 41	3,75	328	5,--
EDF 89	3,--	EF 80	2,75	EY 11	4,--	UBC 81	3,25	329	3,--
EDF 2	9,--	EF 83	0,--	EY 11/1	4,--	UBF 80/89	3,--	461	6,--
EEL 1	8,--	EF 85	4,25	EZ 12	0,--	UBL 1	3,50	452	9,--
EEL 21	4,75	EF 86	3,25	EZ 40	3,50	UBL 21	4,75	807	7,--
EC 86	5,25	EF 89	3,--	EZ 80	2,60	UCC 85	3,50	OA 2	4,--
EC 88	6,25	EF 91	3,--	EZ 81	2,75	UCH 21	4,75	OB 2	4,--
ECC 40	0,25	EF 93	3,25	EZ 90	2,50	UCH 42	4,--	OZ 4	5,--
ECC 41	3,--	EF 92	3,25	FC 80/88	3,--	UCH 81	3,--		
ECC 82	3,--	EF 91	3,--	TC 80/88	5,25				
ECC 83	3,--								

KÖRTING HI-FI STEREO TUNER T 500



Halfgeleiders: 12 transistoren, 11 dioden, één gelijkrichter. - Afstembereiken: UKW: 87,5 - 104 MHz; korte golf: 5,85 - 7,4 MHz (41 - 49 m.band); middengolf: 510 - 1620 kHz; lange golf: 145 355 kHz. - Ferritantenne: voor middengolf en lange golf (dubbelparallelspoelen - Aansluitmogelijkheden: antenne, aarde, FM antenne, diode uitgang - Verbinding met versterker: d.m.v. een 5-polige diodekabel. - Bijzondere eigenschappen: Automatische bandbreedteregeling op AM door gebruikmaking van silicium-transistoren; afstemindicator d.m.v. een draaispoelmeter. - Stereodecoder met automatische signalering bij stereo uitzending. - Kast: mat noten. - Afmetingen: br 36 cm x hoog 9 cm - x diep 23 cm - ZEER LAGE PRIJS f 258,--

KÖRTING HI-FI STEREO VERST. A 500



Halfgeleiders: 21 transistoren, 1 gelijkrichter - Keuzeschakelaar: 7 druktoetsen: Stereo, mono bandrecorder, PU 1, PU 2, afstemmer, aan/uit. - Physiologische sterkereg. - Aansluitmogelijkheden: Diode aansluiting voor afstemmer, aansluitingen voor kristal-keramische en m.d.-PU elem. stereo bandrecorder, 2 luidsprekerboxen. - Uitgangsvermogen: 2 x 12 W. - Bijz. eigenschappen: voll. getrans. versterker, 3-voudige tegenkopp., hoge en lage tonen reg., balansregeling, correctie voor m.d.-PU met silicium-epitaxialtrans. - Speciale ruisarme ingangschakeling met silicium-epitaxial-trans. - Kast: mat noten. - Afm.: br. 36 cm x hoog 9 cm x diep 23 cm. - ZEER LAGE PRIJS f 268,--

- Stereo hoofdtelefoon f 25,--
- Stereo hoofdtelef. met regelaars op beide speakers f 35,--
- Stereo versterker, 2 x 4 W f 98,--
- Inbouw versterker 10 W f 39,50
- Paneelmeters voor gelijk- en wisselstr. 0,5 amp. - 1 A - 2 A - 5 A - 10 A - 30 A per stuk f 8,50
- Idem voor spanning f 8,50
- Universeelmeters 20 kΩ per V vanaf f 95,--
- PU-armen het dubel saffler mono stereo f 8,--
- Transistor Intercoms f 25,--
- Idem voor lichtnet en batterij ... f 49,50
- Auto-antennes inzinkbaar zij- of opbouw vanaf f 13,50
- Inzinkbare auto-antenne met slot en sleutel, lengte 2,10 meter f 27,50
- Transistor Tachometer, geheel compleet f 43,75
- Swops 6 transistor radio, geheel compleet met batt. en oortel. ... f 19,50

- #### LUIDSPREKERS spec. aanb.
- 10 W, 25 cm, rond 4 Ω f 15,--
 - 30 W, 30 cm, rond 15 Ω f 95,--
 - 12 W, 18 x 22 cm, ovaal 4 Ω f 15,25
 - 10 W, 20 cm ø, 4 Ω f 10,25
 - 4 W, 6 x 25 cm, ovaal 4 Ω f 13,50
 - 5 W, 9 x 36 cm, ovaal 4 Ω f 14,75
 - Heco hogetonenspeaker 5 Ω f 8,75
 - 6 W, 20 cm ø dubbelconus, 800 Ω f 16,95
 - Philips 3710M 10 W ø 15 cm f 29,--

- #### Sensationele aanbieding
- Versterker 2 x 10 W, voll. stereo inclusief 2 boxen van elk 10 W, normale prijs f 475,-, bij ons Firto-aanbieding f 245,--
- Slechts een beperkt aanbod.

Speciale aanbieding
Lenco stereo afspeel-apparaat. Vraagt brochures en prijzen.
Lenco reeds vanaf . . f 110,--

- #### WIKKELDRAAD
- Div. maten op klosje vanaf f 1,75
 - Spoelvormen 7 x 15 mm f 0,50

VOEDINGSTRANSFORMATOREN

- 2 x 280 V 100 mA - 4 V 2 A - 6,3 V 4 A f 22,50
- 2 x 300 V 150 mA - 4 V - 5 V 2 A - 6,3 V 5 A f 30,50
- 2 x 300 V 200 mA - 4 V - 5 V 3 A - 6,3 V 5 A f 39,50
- 1 x 250 V 80 mA - 6,3 V 2 A f 15,--
- 1 x 250 V 100 mA - 3,15 V - 3,15 V 3 A f 19,75
- 1 x 280/330 V 250 mA - 6,3 V 6 A - 50 V 50 mA f 39,50

GLOEIESTROOMTRANSFORMATOREN

- 220 V - 0 - 4 - 6,3 V 2 A f 8,50
- 220 V - 6,3 V + 6,3 V 1 A f 9,25
- 220 V - 6,3 V 5 A f 15,50
- 220 V - 0 - 4 - 6,3 - 12,6 - 20 V 2 A f 15,75
- 220 V - 0 - 12 - 24 V 2 A f 19,--
- 220 V - 24 V 0,5 A f 8,50
- 220 V - 0 - 6 - 9 - 12 V 500 mA ... f 8,50
- 220 V - 0 - 12 - 24 V 1 A f 12,25

SMOORSPOELEN

- 70 mA 15 Henry f 5,95
- 100 mA 5 Henry f 9,50
- 150 mA 5 Henry f 15,50
- 200 mA 5 Henry f 19,50

UITGANGEN

- 7000/5 Ω f 5,75
- 5200/5 Ω f 5,75
- Balans 8000/3 + 5 + 8 Ω 18 W f 21,50
- Amroh U73U
- Prim.: 7000 - 10 000 Ω
- Sec.: 3 - 5 - 6 - 9 - 10 - 15 Ω 15 W f 22,50
- Philips 2 x EL34 35 W f 49,--
- Philips 2 x EL84 15 W f 26,75
- Balans 4000/4 - 8 - 16 - 50 - 100 - 200 Ω 50 W f 49,--

SPECIALE TRANSFORMATOREN

van 2 VA t/m 5 kVA. Vraagt vrijblijvend prijsopgaaf en levertijd.

BATTERIJ-VERVANGER geschikt

voor elke radio + cassette recorder 6-9 V omschakelbaar, belastbaar tot 500 mA, bromvrij GI controlelampje f 20,--

Kwarts Kristallen

FREQ - KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk

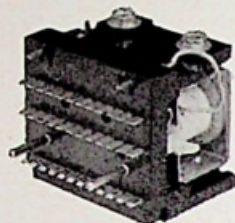
Vraagt
Kristallen-
lijst



- Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A f 17,50
 Voorschakeltrafo voor TL
 1 x 40 W of 2 x 20 W f 3,50
 Houders voor kristallen f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V,
 sec. 35 - 40 V, 1 A f 13,—
 idem, sec. 35-40 V, 2 A f 16,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V,
 sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A;
 54 V - 3 A f 27,50
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V,
 2 x 400 V, met aftakking 2 x
 350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V
 - 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A f 29,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V,
 sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 19,—
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V,
 sec. 24 V - 10 A f 30,—
LÖWE TRAF0, prim. 220 V;
 sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V -
 3 A; 6,3 V - 1 A f 14,—
TRAF0 prim. 220 V - sec.
 12 V, 10 A f 20,—
TRAF0 prim. 220 V - sec.
 0-24-30 V, 1 A f 9,—
TRAF0 prim. 220 V - sec.
 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A f 13,—
 Trafo prim. 220 V - sec. 2 x
 110 V of 1 x 220 V, 40 mA,
 6,3 V 1,5 A, afm. 6 x 5 x
 4,5 cm f 8,50
 Trafo, prim. 220 V, gescheiden
 wikkelingen, per wikke-
 ling 1,5 A, 4 x 24 V f 27,50
 Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 -
 24 V, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 f 5,—
 Scheidingstrafo 220 - 220 V,
 250 W, 42 V, 14 A f 50,—
 Transistor uitgangstrafo
 voor 2 x OC71 f 1,50
 voor 2 x AC152 f 2,—
 In- en uitgangsbalanstrafo's
 3 W, per stel f 6,—
 Scheidingstrafo 220 en 2 x
 110 V, 500 W f 60,—
 Tussenverbruiksmeter voor
 lichtnet, 220 V f 6,50
CELTRAF0 220 - prim. sec.
 6,3 V - 3 A - 300 V met aftak-
 king op 250 V 80 mA f 10,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. -
 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftak-
 king op 250 V 100 mA f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. -
 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftak-
 king op 250 V 150 mA f 16,50
 Siemens relais 2 x om, 2500 Ω f 2,95
BLOKCONDENSATOREN
 1 μF 500 V f 1,—
 1 μF 750 V f 1,50

- Nieuwe dyn. hoofdtelefoon,
 mono, 4 - 16 Ω, 30 - 15 000 Hz f 15,—
 Stereo dyn. hoofdtelefoon,
 2 x 8 Ω, 30 - 15 000 Hz f 17,50

- Relais 400 Ω
 16 - 24 V
 12 x wissel
 f 7,50



- Relais 5600 Ω
 30 - 48 V
 4 x wissel
 f 4,50

- 3 banden kortegolf spoelblok
 van 13 tot 200 m, 5 druktoet-
 sen, prijs f 3,50
 Idem met draaischakelaar f 4,50
**SPECIALE STEREO-VOE-
 DING** 220 V prim., sec. 1 x
 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A -
 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V,
 150 mA f 27,50
 HF, dubbel ringkern, afm.
 15 x 13 x 7 mm f 0,25
SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50
CEL B30C, 2 A f 4,50
CEL E30C, 500 mA f 0,50
 10 stuks voor f 4,—
 Siemens elco 300 μF, 30 V f 0,50
 Siemens elco, 1000 μF, 20 V f 1,50
 Elco 2 x 1000 μF, 65 V, afm.
 80 mm x 33 mm f 3,—
 Elco, 2 x 250 μF 50 V, afm.
 hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50
 Ferrietstaaf met spoelen,
 20 cm x 1 cm f 1,50
 Brugcel B30C1 1/2 A f 2,—
 Brugcel B24, 60 A f 50,—

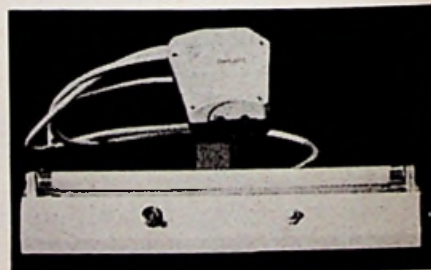
- Silicium vermogensdioden**
 max. 40 V - 18 A, piekspanning
 200 V
 AD102z + aan draad f 4,—
 AD102r + aan huis f 4,—
 Relais 24 V 2 x maak 5 A
 contacten f 2,—
 Relais, klein formaat 1 x
 wissel, dubbele verzilverde
 contacten 2 A belastbaar
 1500 of 3000 Ω, per stuk f 0,25
 10 stuks voor f 1,75
 Nylon luidsprekerdoek antra-
 cietkleur en bruin, zwart
 streepje, afmetingen 100 x
 130 cm f 10,—
 100 x 65 cm f 5,—
 Etsmiddel voor het maken
 van gedrukte schakelingen,
 met gebruiksaanwijzing, per
 set f 3,50

- Luidsprekerstof speciale aan-
 bieding:** 120 x 100 cm, zilver-
 grijs f 4,50
 120 x 100 cm goudbruin/zilver f 4,50
 Painton 12-polige plug met
 chassisdeel f 5,—
Printplaat, kwaliteit
 27 x 45 cm f 3,50
 22 x 30 cm f 2,50
 12 x 50 cm f 2,—
 13 x 31 cm f 1,75
 13 x 13 cm f 0,80
 7 x 21 cm f 0,75

- Giethars p. bus f 6,50
Plaatje Pertinax, 12 x 12,
 5 mm dik f 0,30
Strippen Novotex, 126 cm,
 5,4 cm f 1,—
 Nieuw. Motortje, 115 V, wis-
 selstr., hoog toerental, links
 en rechts dr. 35 W f 4,50
 Motor, nieuw 220 V, 250 W
 1/3 PK f 12,50

- Siemens Vlakcel**
 E250C180 f 0,50
 E250C300 f 0,75
Siliciumbrugcellen
 B250C100 f 2,50
 B300C200 f 3,—
 B350C500 f 4,—
 B500C500 f 5,—
 B40C1000 f 2,50
 B40C1500 f 3,—
 B40C2000 f 3,50
 B80C2000 f 3,75

- Gepol. Siemens relais, type
 TBV3000/1 f 3,50
 Telrelais 24 V, vijf cijfers f 2,75
 Rond wit snoer, 4 x 0,4 mm
 per meter f 0,45
 Al.platen, 34 x 35 cm, 1,5 mm
 dik f 2,50



TL-verlichting voor 6 V accu,
 met aansluiting voor scheer-
 apparaat 8 W f 30,—

**DE MINIMUM-PORTO-
 KOSTEN BEDRAGEN f 2,25**

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
 KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
elooxerd zware aansluitdoos f 19,50

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
elooxerd versterkt extra zware
aansluitdoos storm besten-
dig f 24,50

SONIM 13 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50

SONIM 15 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50

SONIM 15 el. UHF smal-
band kan. 21-37 f 17,50

SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 32,50

SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 37,50

SONIM FM dipool 87-108 MHz
met mastklem f 7,50

SONIM FM 4 el. 87-100 MHz
voor optimale stereo-ont-
vangst f 24,50

SONIM 7 el. super FM f 43,50

SONIM 8 el. met H reflector
f 47,50

SONIM 10 el. Brussel-Langen-
berg. kan. 8-9-10 met X re-
flector f 26,50

SONIM combi 2 el. kan. 4
10 el. UHF compleet met
filter f 32,50

SONIM combi 3 el. kan. 4
met hoekreflector voor UHF
zeer grote versterking com-
pleet met filter f 49,50

SONIM combi voor band 3
met UHF band 4/5 met filter
f 29,50

SONIM raster voor UHF kan.
21-60 versterking 15 dB de
antenne voor lange afstand
ontvangst f 17,50

Super rasterantenne zeer
sterke uitvoering met geheel
duraluminium raster dus ge-
garandeerd corrosievrij f 29,50

SONIM breedband Duitsland-
antenne, kan. 21-60, 84 el.
16-18½ dB v.a.v. 28 dB f 43,50

90 el. kan. 21-60, 92 el., 16,5-
19 dB, v.a.v. 28 dB f 47,50

De antenne met ongekende
resultaten.

Kamerantennes Zehnder
Sprieten op voet voor VHF f 12,50

Gecomb. UHF + VHF, 2 ka-
bels f 27,50

ANTENNE MATERIALEN

Lintkabel vertind 240 Ω per
meter f 0,20

Schulmkabel verzilverd 1e

kwaliteit 240 Ω p. m. f 0,45

Coaxkabel, 60 Ω, per meter f 0,50

Coaxkabel, 60 Ω, verzilverd f 0,75

Coaxkabel, 75 Ω, zeer zwaar,
10 mm Ø, kern 1,7 mm f 1,25

Tuidraad staal met plastic
per meter f 0,20

Afspanners voor lint of ande-
re kabels mast, hout of muur
per stuk f 0,55

2-voudig f 1,—

3-voudig f 1,50

Tuikransen 3-voudig f 1,—

Tuikransen 4-voudig f 1,25

Tuidraadspanners f 1,25

Muurbeugels voor masten tot
39 mm, per stel f 4,50

Extra zware muurbeugels
per stel f 12,50

Wisselfilters 240 Ω in en uit
om VHF- en UHF-antenne
over één kabel te voeren bo-
ven- en onderfilter samen f 12,50

Schoorsteenbeugels met
staalkabel 3/4 meter, per stel
5 meter, per stel f 11,—
f 12,50

ANTENNEVERSTERKERS

Nieuw. Zwitserse breedband
antenneversterker, kan. 2-60
— 40-860 MHz, versterking
18-22 dB, 3 transistoren, aan-
sluitmogelijkheden voor 2
TV's, compleet met voeding
ASTRO breedband, kan. 2-60,
voor eventueel 2 toestellen,
compleet met voeding, 2 tran-
sistoren f 95,—
f 87,50

ASTRO breedband, kan. 2-60,
met ingebouwde voeding en
wisselfilter, geschikt voor
aansluiting van max. 6 toe-
stellen. Ideale kleine centrale
voor huis, servicewerkplaats,
showrooms enz. Alle aanslui-
tingen voor 60 Ω, prijs f 150,—

STOLLE UHF breedband-
versterker, verst. 18 dB, com-
pleet met voeding f 87,50

Schulfmasten, in delen van
3 meter, compleet met tui-
kransen

9 meter lang f 60,—

12 meter lang f 80,—

15 meter lang f 98,—

Stapelmasten, passen in el-
kaar, kunnen niet draaien

1,5 meter lang f 4,50

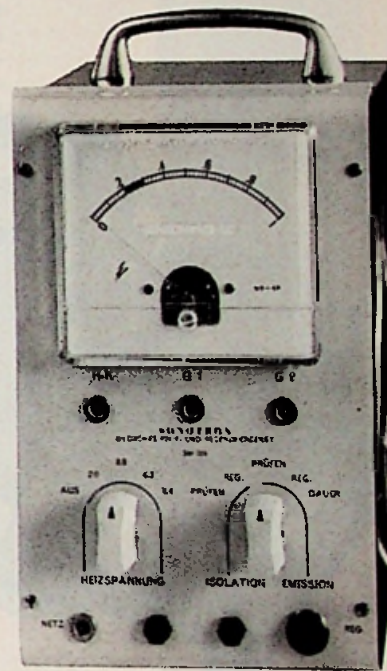
2 meter lang f 5,50

Zware mastvoet f 7,50

Stolle automatische antenne-
rotor, compleet met bedie-
ningskastje, 220 V, in-24 V
uit f 139,50

5-aderig kabel voor deze ro-
tor, per meter f 0,90

NIEUW voor NEDERLAND



Prof. Beeldbuis-regenerator, herstelt
leksluiting. emissie; ook bij 110° blij-
vend succes. Worden niet verzonden,
maar gratis thuis door technicus af-
geleverd en de werking gedemon-
streerd. Prijs, incl. BTW, f 342,50.
Bij behandeling van 3 beeldbuizen
heeft U de prijs reeds verdiend.

Postorders beneden f 10,- kunnen in
verband met de gestegen kosten
NIET worden uitgevoerd. Alle zen-
dingen worden uitsluitend verzonden
onder rembours of bij vooruitbeta-
ling per giro.

**DE ZAAK IS GEOPEND
VAN 9 TOT 6 UUR!
MAANDAGS GESLOTEN!**

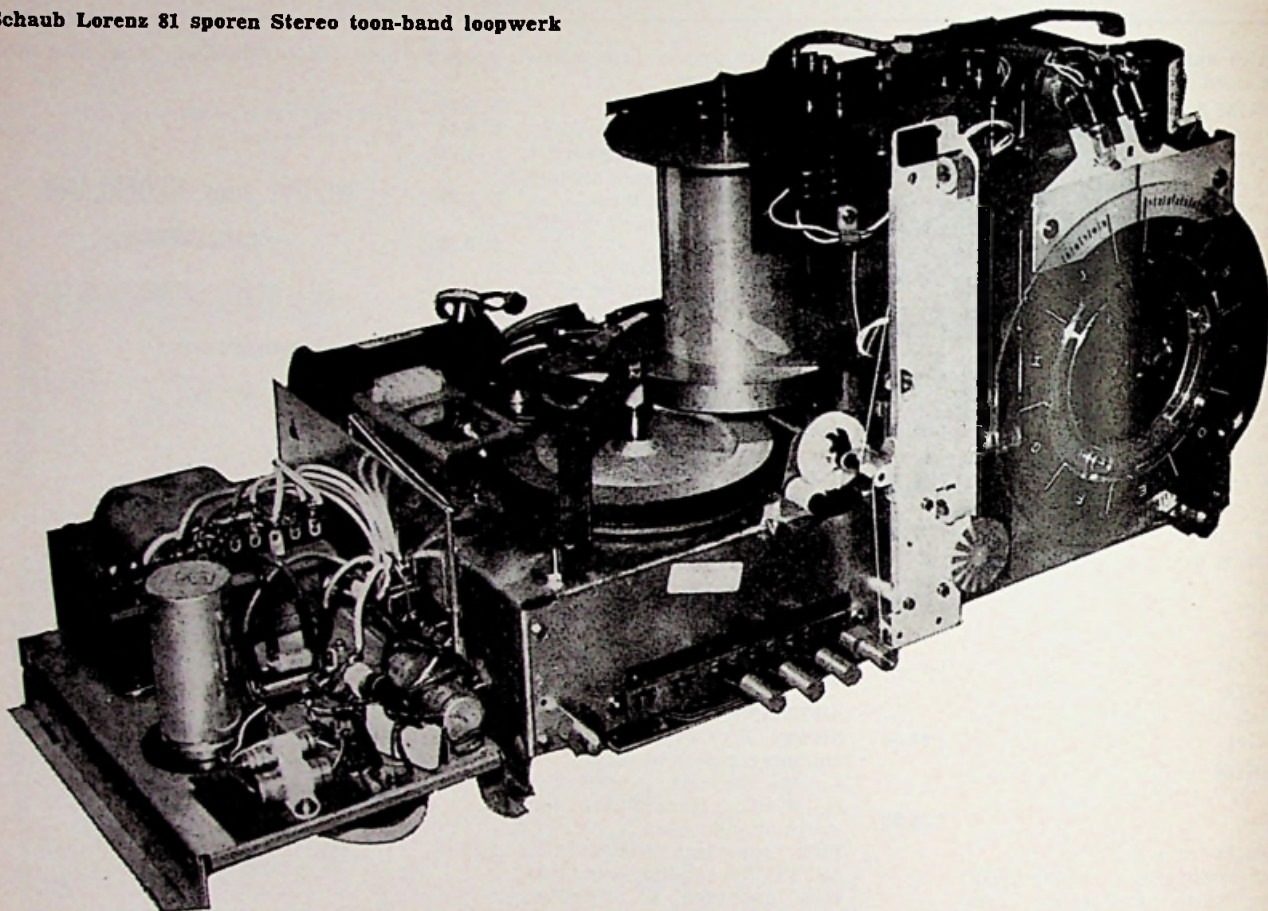
RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

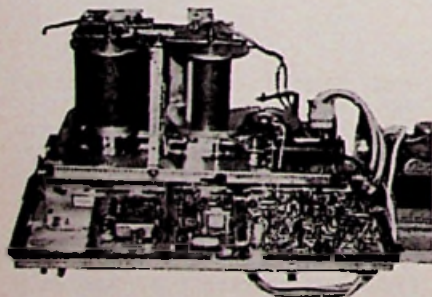
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

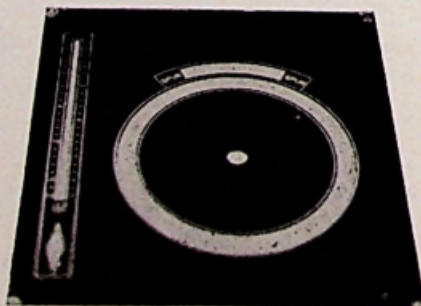
Schaub Lorenz 81 sporen Stereo toon-band loopwerk



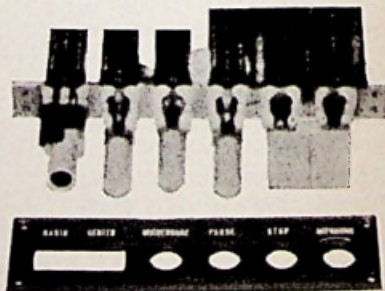
Stereoloopwerk als bouwset waarvan u 3 printjes moet monteren.
Compleet met handboek . . f 200,—



Stereoloopwerk compleet met
band en netvoeding (110 volt) f 325,—



De sporen afdekschaal voor
deze stereocenters f 6,50



Afdek druktoetsplaatje . . . f 2,50
Reserve druktoetschakelaar f 2,50
Verhuistrafo 0 - 110 - 220 volt
100 VA f 12,50

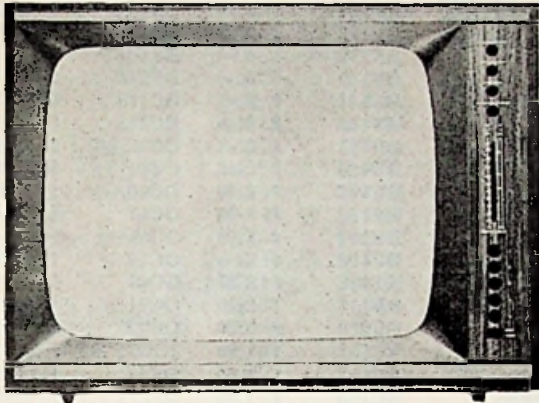
MAANDAGS GESLOTEN

(zie voor een complete beschrijving
juni nummer ELEKTUUR 1969.)

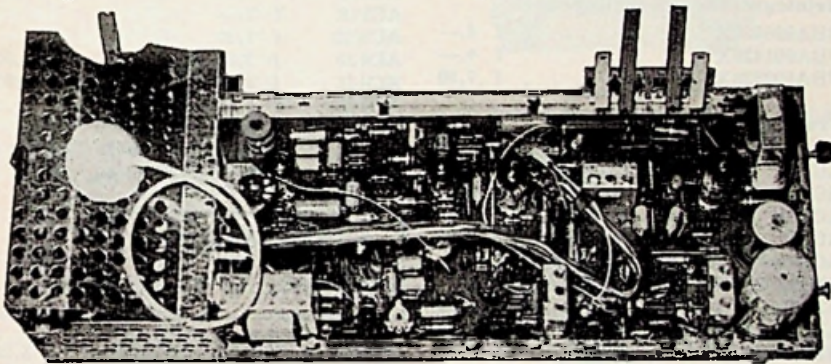
„TWENTHE“ N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309

**DOE HET ZELF TV - TOPHIT - 65 CM GROOTBEELD
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE**

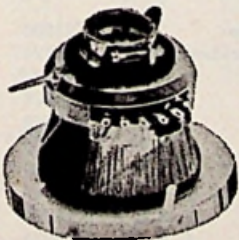


Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheden; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd.

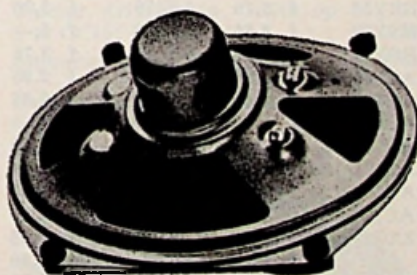


Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheden met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis

Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat

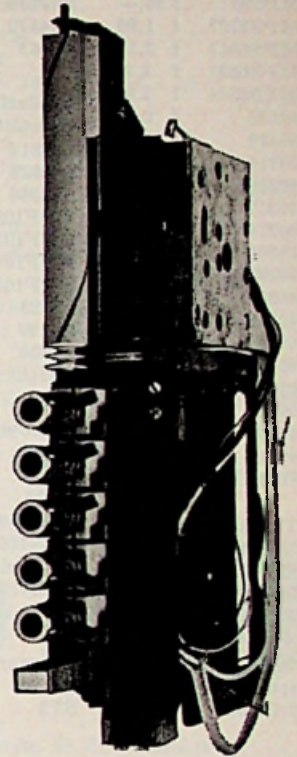


Afbugunit 110 graden 65 cm
Achterwand voor de kast
65 cm



Luidspreker hierbij passend

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65 - 11 W) passend in dit geheel met een 1/2 jaar garantie.
Alleen bij TV-set



EXTRA SPECIAAL

AANBIEDING - TOPHIT

65 cm grootbeeld TV

Complete TV bouwset

met beeldbuis 65 cm f 379,-

id. zonder beeldbuis f 249,-

RADIO-SERVICE

GROENEWEGE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

MP500	f 36,—	2N2646	f 5,40
MPS3707	f 1,90	2N4870	f 4,80
MPS6517	f 2,50	TIS43	f 4,35
MPS6531	f 3,30		
MPS6534	f 3,60		
40233	f 2,85	Veldeffect-transistoren	
40310	f 4,80	2N3819	f 3,75
40314	f 3,80	2N3820	f 9,—
40316	f 4,80	2N4360	f 3,50
40317	f 3,80	MPF102	f 3,30
40319	f 6,45	MPF103	f 3,75
40360	f 4,20	MPF104	f 3,75
40361	f 4,65	MPF105	f 3,75
40362	f 6,60	3N128	f 7,20
40363	f 11,25	3N140	f 7,80
40364	f 21,45	TIS34	f 4,60
40406	f 6,70	2N5163	f 3,—
40407	f 4,—		
40408	f 5,30		
40409	f 5,60	Triac's	
40410	f 8,—	40527	f 11,40
40411	f 22,80	40430	f 16,—
		40432	f 18,50

Thyristoren		MAC2-6	f 32,40
2N4441	f 6,75	GBS466e	
2N4442	f 8,10	400 V 6 A	f 12,—
2N4443	f 13,—	GBS410e	
TCR76	f 12,—	400 V 10 A	f 14,—

Uni-Junction transistoren		Triggerdiode	
2N2160	f 7,50	ER900	f 2,45
		ST2	f 3,95

Transistoren					
2N5219	-	2N5220	-	2N5221	-
2N5222	-	2N5223	-	2N5224	-
2N5225	-	2N5226	-	2N5227	-
2N5228	per stuk				f 1,50
2N2915	dubbel transistor, per stuk				f 46,—
2N4918					f 10,75
2N4921					f 8,75
2N5062					f 4,50
2N4036					f 6,60
MPS3394					f 1,85
BC157					f 1,40
BC158					f 1,40
BC159					f 1,40

Telefunken transistor-assortiment:
 10 HF-transistoren
 AF101 - 105, OC612.
 10 LF-transistoren
 OC602 - 603 - 604.
 10 eindtransistoren
 OC604 - AC106.
 Totaal 30 stuks voor slechts f 3,90

Geïntegreerde schakelingen			
CA3012	f 10,50	PA237	f 12,75
CA3014	f 14,25	TA263	f 6,75
CA3018	f 12,65	TA293	f 6,75
CA3020	f 14,50	TA310	f 7,25
CA3028	f 12,10	TA320	f 4,35
PA230	f 7,25	μ L914	f 3,75
P346A	f 1,65	C426	f 2,25
V405A	f 1,65	C450	f 1,50
C424	f 1,50	C444	f 3,—
V435a	f 1,50	V410a	f 2,25
C425	f 1,60	C407	f 1,65
C400	f 2,55		

Dioden:			
EA403	f 0,45	EC402	f 1,15
EB383	f 0,85	EC401	f 1,45

Dubbele transistoren:			
2C415	f 6,55	2V435	f 10,15

Geïntegreerde schakelingen:			
UBA990028X	. . . . .	f 4,—	
UBA991428X	. . . . .	f 4,—	
UBA992328X	. . . . .	f 7,30	

Transistoren			
AC117	f 2,20	AD139	f 4,25
AC122	f 1,60	2AD139	f 8,50
AC124	f 2,40	AD149	f 4,—
AC131	f 1,50	2AD149	f 8,—
AC175	f 2,20	AD161	f
AF106	f 3,25	AD162	f 2,75
AF109	f 2,95	2AD162	f
AF121	f 2,50	AD161/162	f
BFY56	f 3,50	AF114	f 2,80
BFY64	f 2,25	AF115	f 2,60
BFY72	f 2,25	AF117	f 2,25
BFX40	f 6,50	AF118	f 3,35
BFX41	f 6,—	AF121	f 2,50
BSX39	f 2,40	AF124	f 2,10
BSY51	f 2,60	AF125	f 2,10
BSY52	f 2,60	AF126	f 1,95
BSY55	f 3,50	AF127	f 1,80
BSY56	f 5,75	AF139	f 2,95
BSY78	f 2,85	AF178	f 4,—
BSY88	f 4,20	AF179	f 3,90
AC107	f 3,90	AF180	f 5,—
AC125	f 1,50	AF185	f 3,75
AC126	f 1,60	AF186	f 2,95
AC127	f 1,75	AF239	f 2,95
AC127/128	f 3,55	AU103	f 14,—
AC127/132	f 3,40	AU104	f 19,50
AC128	f 1,80	BC107	f 1,50
2AC128	f 3,60	BC108	f 1,50
	per paar	BC109	f 1,50
2AC128/01	f 4,—	BC112	f 2,85
	per paar	BC147	f 1,50
AC132	f 1,65	BC148	f 1,50
AC172	f 1,75	BC149	f 1,50
AC187	f 1,75	BC177	f 1,90
AC187/01	f 1,95	BC178	f 1,70
AC187/188	f 3,40	BC179	f 1,80
AC188	f 1,65	BC192	f 1,50
2AC188	f 3,30	BD115	f 4,80
AC188/01	f 1,85	BD124	f 5,80
		BF115	f 3,75
		BF167	f 2,50

BF173	f 2,50	ASZ17	f 5,—
BF177	f 3,—	BSY72	f 2,50
BF121	f 2,50	BSY73	f 2,50
BF123	f 2,50	BSY74	f 2,50
BF125	f 2,50	BSY75	f 2,50
BF127	f 2,50	BSY76	f 2,50
BF178	f 3,50	BSY17	f 0,50
BF179	f 4,—	BSY18	f 0,50
BF180	f 4,—	BSY61	f 0,50
BF181	f 4,—	BC170	f 0,50
BF182	f 4,—	BC132	f 1,35
BF183	f 4,—	BFY39/2	f 2,50
BF184	f 2,15	OC44	f 1,50
BF185	f 2,40	OC45	f 1,50
BF186	f 3,75	OC57	f 4,—
BF194	f 1,90	OC58	f 4,—
BF195	f 2,—	OC59	f 4,25
BF196	f 2,20	OC60	f 4,25
BF197	f 2,40	OC71	f 1,75
BF200	f 3,50	OC72	f 1,20
AC151	f 1,20	2OC72	f 2,40
AC152	f 1,40	OC74	f 1,20
AC153	f 1,20	2OC74	f 2,40
AC176	f 2,—	OC79	f 1,20
ACY23	f 1,20	BD121	f —,—
AD130	f 3,25	AD167	f 1,95
AD131	f 3,75	AD166	f 1,95
AD133	f 4,75	AD136	f 2,75
AD150	f 3,50	TF78/30	f 1,50
AD152	f 0,90	TF80/30	f 4,75
AD155	f 0,90	TF80/60	f 5,75

MESA TRANSISTOR
 AF139 f 2,95
 AF239 f 2,95

2N696	f 1,50	2N918	f 3,50
2N706	f 1,70	2N3638	f 1,90
2N708	f 1,60		

Silicium planar transistor assortiment NPN
 typen en wel BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BR185 - BF175 - BF161 - BF222, totaal 30 stuks voor slechts f 5,95

Silicium-halfgeleiders		2N3906	f 3,10
		2N4124	f 3,—
		2N4126	f 3,—
2N1613	f 1,80	2N4284	f 1,95
2N1711	f 2,—	2N4286	f 1,95
2N2102	f 4,90	2N4288	f 1,95
2N2926-or	f 1,50	2N4292	f 1,95
2N2926-gr.	f 1,50	2N4347	f 14,25
2N3053	f 3,75	2N4870	f 3,50
2N3054	f 6,—	2N5034	f 6,35
2N3055	f 6,50	2N5036	f 6,90
2N3702	f 1,85	MD7011	f 11,50
2N3704	f 1,60	MJE340	f 6,—
2N3707	f 3,—	MJE370	f 9,15
2N3866	f 15,—	MJE371	f 12,75
2N3903	f 3,—	MJE520	f 6,60
2N3904	f 2,80	MJE521	f 11,—
2N3905	f 3,30	MPS3394	f 1,80

"TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309

Staafcellen

B250C75	f 2,25
E250C50	f 1,25

Brugcel (blok)

25 V 5 A	f 7,50
----------	--------

Silicium- en germaniumdioden

AA111 = OA172	BA102	f 1,—	
AA119	BA110	f 1,95	
AA132 = OA150	BA111	f 0,50	
AA133 = OA161	BA114	f 1,—	
AA134 = OA174	BA117	f 0,50	
AA138 = OA160	BA145	f 1,35	
AA138 = OA160	BA148	f 1,20	
AA138 = OA160	BA148	f 1,20	
CH63h = OA5	BY100	f 1,75	
OA70	BY114	f 1,80	
OA72	BY118	f 5,40	
OA73	BY122	f 2,85	
OA79	BY123	f 3,10	
OA81	BY126	f 1,20	
OA85	BY127	f 1,75	
OA90	BY140	f 7,90	
OA95	BYY88	f 2,75	
Al deze typen	BYX10	f 1,50	
per stuk	BZ100	f 1,75	
BA100	f 1,—	OA202	f 1,20

TV-DIODEN

E250C500	f 1,50
10 stuks	f 12,50
100 stuks	f 100,—

Zenerdioden 250 mW per stuk f 2,25

ZG3,9	ZG22	OA126/18
ZG4,7	ZG33	BZY18
ZG6,8	OA126/12	BZY19
ZG12	OA126/14	BZY20

idem 400 mW per stuk . . . f 2,25

Z1	Z8	Z14	Z25
Z3	Z9	Z15	Z27
Z4	Z10	Z16	Z30
Z5	Z11	Z18	Z33
Z6	Z12	Z20	
Z7	Z13	Z22	

idem 10 W per stuk . . . f 3,75

ZL1	ZL8	ZL18	ZL47
ZL3	ZL9	ZL22	ZL56
ZL5	ZL10	ZL27	ZL68
ZL6	ZL12	ZL33	ZL120
ZL7	ZL15	ZL39	

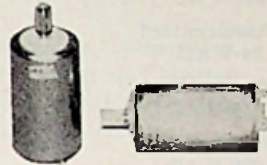
Silicium-gelijkrichtcellen

B40C2200	f 3,95
B80C2200	f 4,50
B80C400	f 2,95

Vlakcellen

B30C100/150	f 1,25
B30C150/250	f 1,50
B30C300/500	f 1,75
B30C450/700	f 3,—

B30C600/1000	f 3,25
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
B250C125	f 4,50



Miniatuurmotor op kogellagers 4 V DC f 4,95



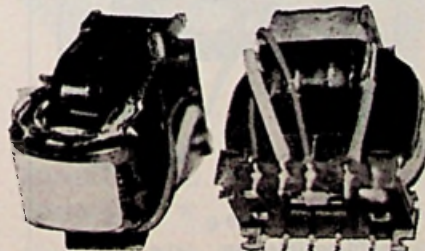
Druktoets schakelaar, 6-toets, 4 x wissel per toets f 4,95



Motor, 220 V AC 50 Hz, 15 W, met propeller f 9,50

Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16; 6 : 1 + 1 f 2,50
Smooerspooel 100 mA 6 Hen f 1,95

Balansuitgang 2 x EL84, sec. 5 Ω, 15 W f 8,50
ECLL800, secundair 5 Ω, 8 W f 4,95



C.core. uitgang 6 W EL84 op 5 Ω f 2,95

Laagvolt trafo's

Prim. 0 - 220 V
Type 618/5
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A f 15,—

Type 624/5
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A f 17,50

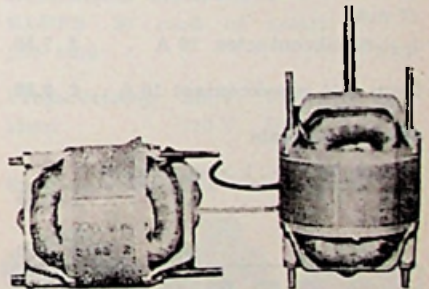
Type 624/10
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 10 A f 27,50

Type 6666/6
0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V, 6 A
0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 V f 19,50

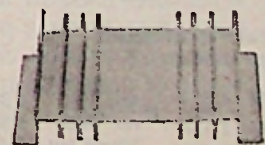
Type 2424/2
0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 - 24 V, 2 A f 16,50



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in serie 200 V, asdikte 4,5 mm, lang 20 mm, 3 stuks voor f 10,—
Bandrecorderteller 3 cijfers met nulstelling f 4,75



Kortsluitmotor 220 V, 50 Hz, 1500 toeren, 20 W f 6,50



Koelelementen, 37 mm breed f 1,75
50 mm breed f 2,—
75 mm breed f 2,25
100 mm breed f 2,50

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Transformatoren

- 220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V,
2 A f 16,50
- Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A f 9,50
- 220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18
24 V, 2 A f 12,50
- 220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA,
6,3 V, 3 A f 12,50
- 220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16
24 V, 1,5 A f 11,50
- Verhuistrafo, 127 - 220 V,
600 W f 17,50



- Tumblerschak. aan/uit, 250 V
2 A, per stuk f 0,45
- 10 stuks f 3,50
- 100 stuks f 25,—

Siemens sterkstroom relais

- Spoelspanning 220 V AC -
17 mA
- 2 x maakcontacten 10 A f 7,50
- idem 1 x maakcontact 10 A f 6,50

Kaco minirelais

- 1000 Ω 24 V - 1 x wisselcon-
tact f 2,75

- idem 2500 Ω - 1 x wisselcon-
tact f 2,75
- Gruner relais 740 Ω - 2 x wis-
selcontact f 3,50
- Gruner relais
3 x wisselcontact,
spoel 220 V AC f 5,50
- 2 x wisselcontact
spoel 24 V AC f 5,50
- 3 x wisselcontact,
spoel 110 V AC f 5,50
- 2 x wisselcontact
spoel 220 V AC f 5,50

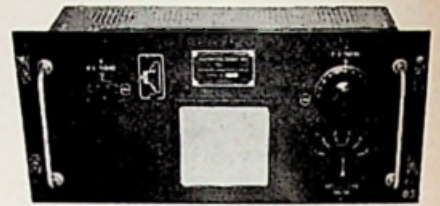


- Teller met vier cijfers met
nulstelling f 4,95



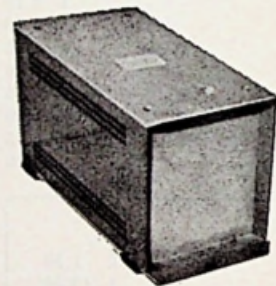
- Sprint toerentalmeter (op-
bouw) 1 mA - 270 graden f 49,50
- Rally toerentalmeter (inbouw)
1 mA - 270 graden, 6000/8000
toeren f 39,75

- Tacho-inbouwset met printje
en IC μ L 914, te gebruiken
voor beide rally meters f 9,50

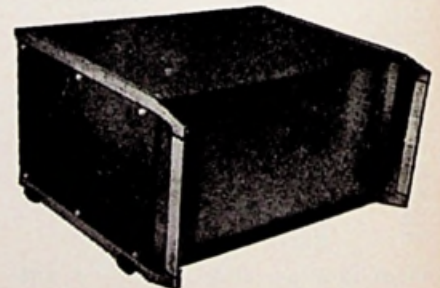


- TU-box met mooie onderdelen f 9,50

Metalen instrumentkast



- model 1/16
6 cm breed
13 cm hoog
21 cm diep
f 15,—



Metalen instrumentkasten

- in de volgende maten
- Model no. 2: 9 cm hoog,
42 cm breed, 27 cm diep f 27,50

- Model no. 3: 13 cm hoog,
42 cm breed, 27 cm diep f 32,50

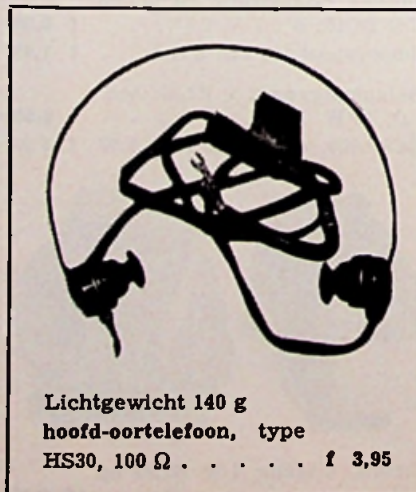
- Model no. 5: 21 cm hoog,
42 cm breed, 27 cm diep f 42,50

Al deze kasten zijn van zwaar ijzer-
plaat gemaakt en zijn geheel demon-
tabel.



Kontakt spuitbussen 160 cc inhoud

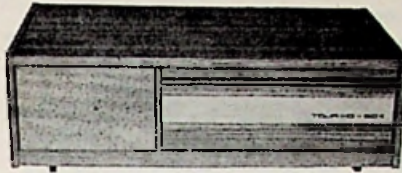
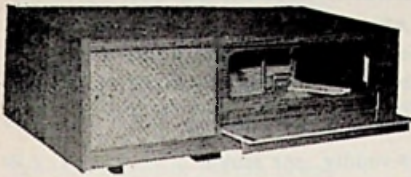
- | | |
|---------------|-----------------|
| no. 60 f 6,— | no. 100 f 3,— |
| no. 61 f 5,— | no. WL f 3,90 |
| no. 70 f 4,50 | Fluid 101 f 6,— |
| no. 72 f 7,50 | no. 60 |
| no. 75 f 3,90 | 75 cc f 3,— |
| no. 80 f 3,— | no. 61 |
| | 75 cc f 2,70 |



- Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30, 100 Ω f 3,95

„TWENTHE“ N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309



Schaub Lorenz touring-box, radiokastje met ingebouwde luidsprekers, 5 Ω , 3 W; afmeting 53 cm breed, 25 cm diep, 16 cm hoog; in 3 kleuren hout: licht eiken, notenmat en palissander, zijkanten met lichte boven- en voorkant slijplak. Nieuw in doos verpakt, prijs speciaal f 19,50

AD2319S	8 Ω - 1 W	. . . .	f 4,95
AD2700S	5 Ω - 3 W	. . . .	f 7,95
AD2700M	5 Ω - 3 W	. . . .	f 8,95
AD3464X	5 Ω - 3 W	. . . .	f 7,95
AD3464M	5 Ω - 6 W	. . . .	f 8,95
AD3514M	5 Ω - 6 W	. . . .	f 8,95
AD3574M	5 Ω - 6 W	. . . .	f 8,95

Extra speciaal

LUIDSPREKERS voor AUTO-RADIO's nieuw verpakt in doos in de volgende typen, voor de lage prijs van f 9,95 per stuk.

- Ford 12M 1,2 - 1,5 - 12 M/TS, coupé combie no. 002
- Opel Kadett; L - Kadett coupé - Caravan 1000 no. 24
- Opel Rekord :Record 1700 - L - L6 - Coupé caravan no. 004
- Opel Kapitän - Admiral - Diplomat no. 005
- Mercedes Benz; 190-220/220SE - 200 - 230 - 230S no. 008
- BMW 1500 - 1600 - 1800 - 1800 TI no. 009
- Fiat 1500 C 65 - 1500 - 1500 CTS no. 010
- DKW F102 AUDI no. 018
- NSU 110 no. 25

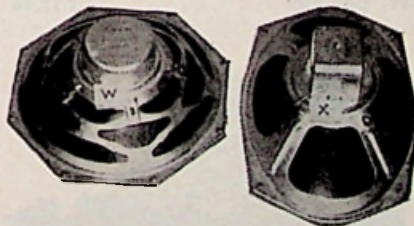
Handelaren en wederverkopers bij afname van 20 stuks 25 procent korting



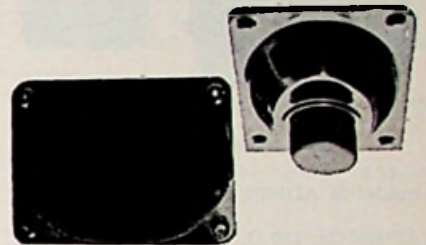
IBM-computerplaatjes met diverse Tor-Dioden - R's en C's, per stuk f 0,75
per 10 stuks à f 5,—
Mini luidspreker, 57 mm \varnothing , 1,5 W - 5 Ω f 3,50



Luidspreker 50 mm rond —25 Ω - 0,2 W, per stuk . . . f 0,95
per 10 stuks à f 8,50
per 100 stuks à f 75,—



AD3690	5 Ω , 6 W	. . . . .	f 8,95
AD2700AM	800 Ω , 3 W	. . . . .	f 7,95
AD2460	5 Ω , 3 W	. . . . .	f 6,95
AD1300Z	3 Ω - 2 W	. . . . .	f 3,25
LD2400H	25 Ω - 2 W	. . . . .	f 4,95



Grundig luidspreker 5 Ω 4 W afmeting: 15 x 21 cm f 9,50

Lorenz luidspreker LPF180 met de magneet in de conus 3 W - 5 Ω f 9,50
Voltmeters: 0 - 30 V of 0 - 300 V AC 0 - 10, 0 - 500 V . . . f 8,50

Ampèremeters: 0 - 5 A, 0,5 A, 0 - 10 A of 0 - 30 A, AC 0 - 2 A f 8,50

Hirschmann meetpennen KLEPS 30 rood of zwart per stuk f 2,95

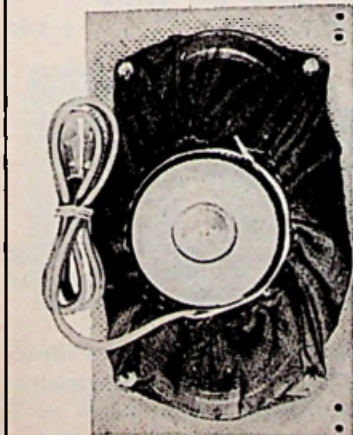
Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95
idem 110 V, 500 W f 3,95

Speciale aanbieding luidsprekers



model A	AD2218Z	8 Ω , 0,3 W	f 2,25
model B	AD2216Z	10 Ω , 0,7 W	f 2,50
model E	AD3417S	3 Ω , 1 W	f 3,50
model H	AD1300HZ	25 Ω , 3 W	f 2,95
model K	AD3316S	8 Ω , 1 W	f 2,75

MAANDAGS GESLOTEN

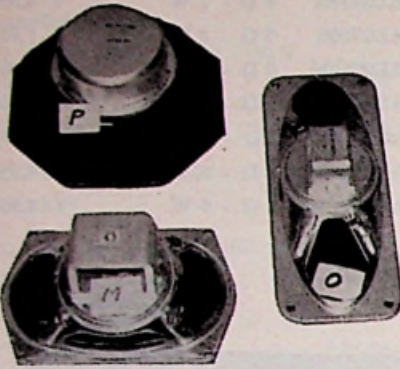


RADIO-SERVICE

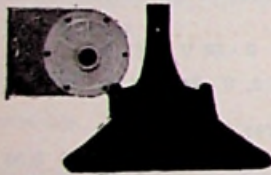
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

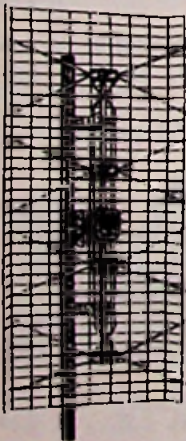


- model M AD3460 5 Ω, 3 W . . . f 6,95
- AD3207Cz, 150 Ω, 0,5 W . . . f 2,75
- AD3386RY, 4 Ω, 3 W f 8,95
- AD5200AM, 800 Ω, 20 W f 50,—



Heco
druk-
kamer-
luid-
spreker
5 Ω, 1 W
f 6,50

TV-ANTENNES



UHF-breed- bandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadras-ter reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

- UHF, 12-elem. f 7,—
- UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
- UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50

Lopik, 3-elem. blank 10 mm
buis f 14,50

Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm
buis, goud geël. f 17,50

Stolle antenneversterker
kan. 46 met voeding 220 V,
met 2 transistoren f 89,—
of idem voor breedband, kan.
21 - 65 f 89,—

Comb.antennes met filters
2-elem. VHF + 10-elem. UHF
300 Ω f 29,50

FM-dipool f 6,50

FM, 2-elem. f 12,50

FM, 3-elem. f 15,—

FM, 4-elem. f 17,50

Schwaiger antenne-versterker
type 5575 kan. 46, versterking
± 22 dB met voeding . . . f 89,—

Idem type 5571 voor bij TV-
toestel f 89,—

Stolle antenneversterker kan.
46, met voeding f 89,—

Stolle Breedband antenne-ver-
sterker kan. 21 - 65, ook met
voeding f 89,—

Wisselfilter voor 1e en 2e
programma op één kabel,
300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op
300 Ω compleet-scheidingsfil-
ter, per stel f 12,50



Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 druk-
knoppen VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalen-
kiezer met transistoren, 2 X AF130; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6
dioden, met schema f 195,—

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim-
of coaxkabel, mast-, muur- of
houtbevestiging, enkel per st. f 0,50

2-voudig, per stuk f 0,85

3-voudig, per stuk f 1,50

Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50

Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,—

Tuidraad, per meter f 0,20

Tuiklemmen, driewegs f 0,85

Lintkabel, transparant per m. f 0,15

per 100 meter f 13,50

Schuimkabel per meter f 0,30

per 100 meter f 25,—

Coaxkabel, 70 Ω, per meter . f 0,50

Coaxkoppeling voor verlen-
ging kabel, per stuk f 0,60

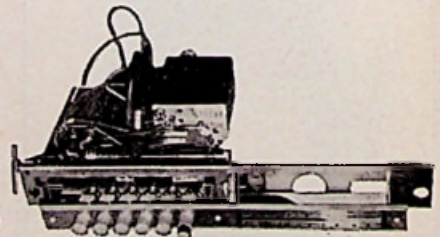
Berliner voor lintkabel
per 100 stuks f 2,75

Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75



Model B. Papstmotor 110 V -
50 Hz f 15,—

Siemens motor met vertra-
ging, 127 V, 50 Hz f 3,95



„TWENTHE” N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309

Dunklermotor, 6 V DC, afmeting:

60 mm lang, 30 mm rond . . . f 1,95

Luidsprekerdoek 160 cm breed

in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,—

ALUMINIUMPLAAT

300 × 300 × 1,5 mm f 1,75

400 × 200 × 1,5 mm f 1,75

400 × 400 × 1,5 mm f 3,25

500 × 250 × 1,5 mm f 2,50

Koperfolie printplaat 210 ×

310 × 1,5 mm f 1,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

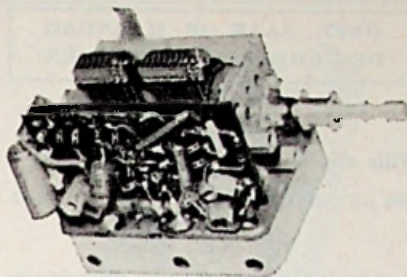
3 × 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75

3 × 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75

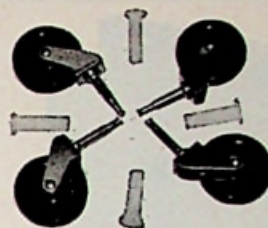
3 × 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75

Aluminium metaalraster

(Goud) 220 + 130 mm f 0,50



Blaupunkt FM-tuner met transistor en afstem C f 14,50

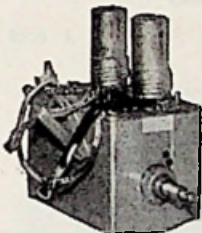


Wieltjes voor TV- of radiotafels, 4 stuks voor f 1,95

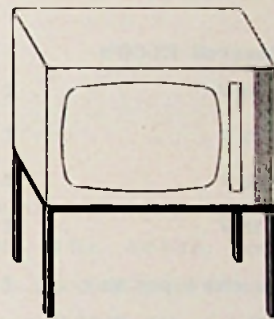
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—

HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75

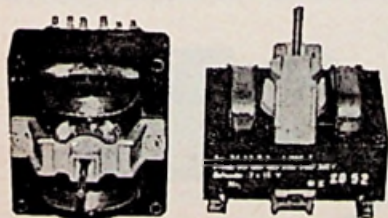
Afbuigunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw f 11,—



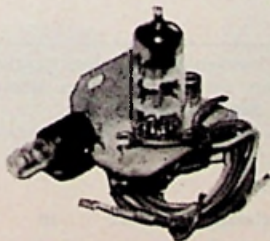
Preh VHF-kanalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50



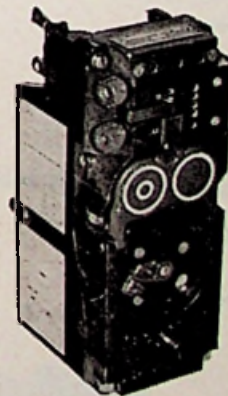
Stalen onderstel voor TV en radio, buis, 20 mm vierkant, breed 73 cm, diep 26 cm, hoog 33 cm, nieuw in doos verpakt f 14,50



—apstmotor 110, 130, 150, 220, —40, 260 V - 50 Hz, asdikte mm f 12,50



Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos . . . f 2,50



Inductor-telefoonset zonder telefoon, voor de jeugd om te spelen f 2,95

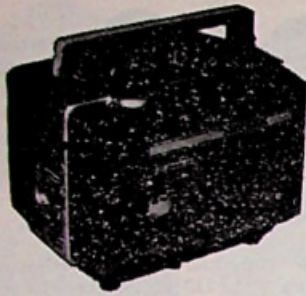
MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



**ONZE ZAAK IS MAANDAG
DE GEHELE DAG GESLOTEN**

Extra speciale aanbieding
COLVERN draadgewonden pot.meters, type CLR7037, 12 W, in de volgende waarden:
25 k - 50 k - 100 kΩ,
per stuk f 4,50

Honda benzine-aggregaat
220 V, 40 W, frequentie 175/
200 Hz, 1 cilinder, viertakt,
gewicht 7,5 kg, nieuw in doos,
met instructieboekje f 295,—

Koker laagvolt ELCO's
1000 μF 40 V f 1,95
2500 μF 15 V f 2,—
2500 μF 40 V f 3,10
500 μF 70 V f 1,95

Bipolaire elco's per stuk . . . f 0,50
3 μF 15 V 10 μF 10 V
6 μF 35 V 20 μF 15 V
5 μF 15 V

Siemens elco's 385 V
50 μF moer f 1,25
32 μF moer f 1,25

2 × 100 μF lip
200 + 100 μF lip
2 × 50 + 200 μF lip
2 × 16 + 200 μF lip
200 + 50 + 25 μF lip
3 × 100 μF lip } p. stuk f 2,25

Koker elco's 350/385 V
4 μF }
8 μF } per stuk . . . f 0,65

Valvo elco's
2 × 8 μF 450/500 V met moer f 2,25
1 × 32 μF 450/500 V met moer f 1,75
200 μF 385 V met moer . . . f 2,25
8 + 16 μF 385 V f 1,50

Flits elco's
600 μF 330 V f 4,75

Laagvolt elco's in diverse spanningen
1 μF 6 V
2 μF 3 - 12 V
4 μF 12 V
5 μF 30 - 70 V
10 μF 3 - 100 V
20 μF 3 - 70 V
25 μF 6 - 15 - 30 V
50 μF 6 - 15 V
64 μF 3 V
100 μF 4 - 6 - 15 V

Deze kosten f 0,35 per stuk

Laagvolt elco's Plessey
3000 μF 150 V f 6,50

Laagvolt elco's
8 μF 15 V
10 μF 100 V
16 μF 10 V
16 μF 35 V
80 μF 15 V
250 μF 18 V } à f 0,35 per stuk

**Bosch autoradio-ontstorings-
condensatoren 0,5 μF - 2,5 μF f 1,50**

**Polyester condensatoren. Alle
waarden van 100 pF tot
470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24**

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.

**Recorderlangspeelband in
doos, voor stereo en mono**
13 cm 270 meter f 4,75
15 cm 360 meter f 5,75
18 cm 540 meter f 7,75

Tandem (stereo) pot.meters
2 × 5 kΩ - 2 × 10 kΩ - 2 ×
20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 ×
100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ,
2 × 2,5 MΩ, 2 × 5 MΩ, 2 ×
10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of
log., per stuk f 1,95

**Philips draadpot.meter 10 Ω
630 W f 37,50**

**Minipot.meter 10 kΩ log. +
schakelaar, 4 mm as f 1,—**

Extra speciale aanbieding:
tantaal condensatoren, in
div. waarden per stuk . f 0,45
Alles klein, model, parelmodel
in 3 V uitvoering 40 - 50 -
100 μF
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 -
33 - 47 μF
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 -
33 μF
in 16 V uitvoering 22 μF
in 20 V uitvoering 4,7 - 7 - 15 μF
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 -
in 35 V uitvoering 0,5 - 4 -
4,7 μF



**Graetz transistor eind-
versterker. Maak van uw
draagbare radio een vol-
waardige autoradio.**

Voor accu-aansluiting 6 of
12 V, uitgangsvermogen 5 Ω,
5 W, met service-schema . . . f 35,—

„TWENTHE” N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309

Draadweerstand 0,22, 0,47,
0,68 en 1 Ω - 1 watt ,per stuk f 0,50

1,6 Ω - 1 W	f 0,50
2 Ω - 1 W	f 0,50
4,7 Ω - 1 W	f 0,50
40 Ω - 1 W	f 0,50
50 Ω - 1 W	f 0,50
100 Ω - 1 W	f 0,50
1 k Ω - 1 W	f 0,50
2,2 k Ω - 1 W	f 0,50
3,3 k Ω - 1 W	f 0,50

Weerstanddraad, chroom-nikkel 0,05 mm, \pm 520 Ω per meter, per klosje \pm 50 gram . f 2,50

Druktoetsschakelaar, 5 toetsen, 4 \times wissel per toets, zonder knopjes f 2,25

Miniatuur relais 1 \times wissel 2500 Ω -contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—

Amphenol coaxplug en chassis-deel UM59A/U f 5,—

Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25

Miniatuur, 7 pens f 0,25

Rimlock f 0,15

Loctal f 0,35

Keramische miniatuurvoet

7 pens f 0,30

Keramisch 4 pens AM f 0,40

Noval + bus f 0,40

Keramische novalbuisvoet f 0,35

Voet voor buis PL500

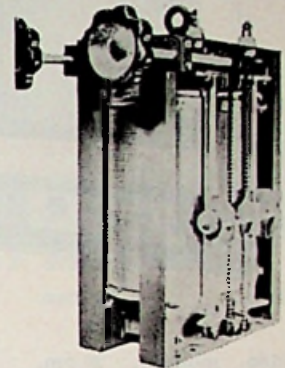
magnoval f 0,35

Octal - ker. f 0,60

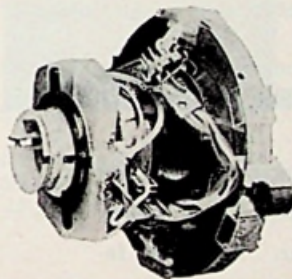
807 voet f 0,75



Blaupunkt hoogspanningunit
110 graden, typen TF2020/8Z,
TF2020/9Z, TF2020/10Z, per
stuk f 17,50



Regeltrafo (variax), prim.
220 V, 50 Hz, 4,6 kVA, sec.
2 \times 0 - 260 V, 10 A, dus de mo-
gelijkheid om 2 spanning af
te nemen f 195,—



Blaupunkt afbuigunit
110 graden
type
2021/09Z
f 13,50



Condensator microfoonkapsel
merk Philips, fabr. nieuw,
type EL6051/01 en EL6051/02,
per stuk f 150,—



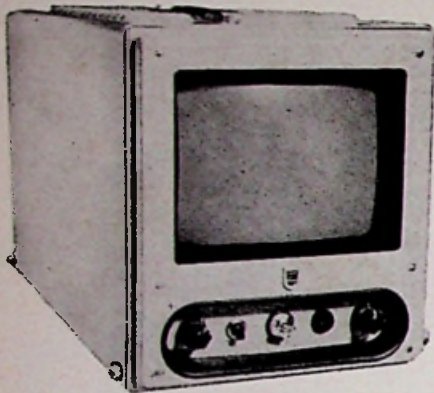
Koelvin
voor To 3
o.a. voor
2N3055 enz.
f 2,25

RADIO-SERVICE

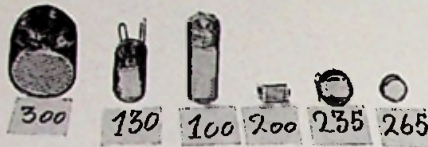
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

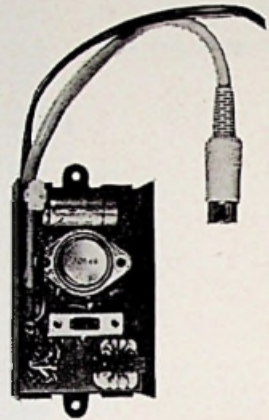


TV - video monitor, 20 cm, type PM1201, met beeldbuis M21-12 W, nieuw in doos . . . f 650,—
idem in 47 cm, type 19-JEG12 met beeldbuis AW47-91, nieuw in doos f 850,—



LDR fotoweerstanden, diverse modellen met gegevens

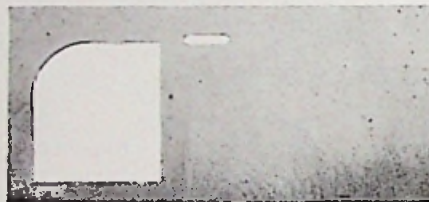
- model 100 f 2,70
- model 130 f 1,90
- model 200 f 0,90
- model 235 f 1,15
- model 265 f 1,10
- model 300 f 3,50



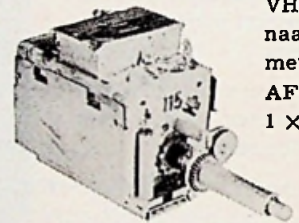
Adapter voor cassette-recorder enz. maakt van 12 V DC 8 V DC, type SA9190 met schema f 5,75



model Z. VU-meter, type CR65P, afm. 77 x 87 mm f 22,50



Houten voorkant om zelf uw kast te maken voor stereo muziekcenter. origineel fabrieksplank, afm. 31 x 67 cm f 9,50



Graetz transistor VHF-kanalkiezer met 2 x AF106 en 1 x AF109 f 17,50



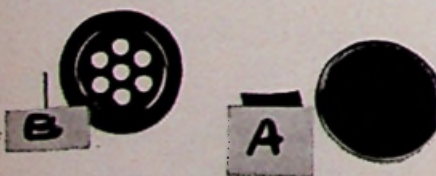
Graetz radiokast en losse luidsprekerbox; kleur: notenmat, afdekking luidspreker: licht metaal; afmeting kast: 60 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep, afmeting box: 14 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep . . . f 16,95



model A Siemens Collectormotor 220 V, 100 W, 9000 toeren, asdikte 7 mm, lengte 12 mm f 9,50

model B Indolamotor, 12 V AC, 50 Hz, 17 W, asdikte 4,5 mm, -lengte 35 mm f 7,50

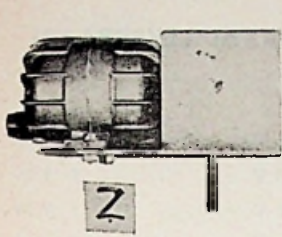
model O Collectormotor 220 V 50 W, ± 10 000 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 15 mm . . . f 5,95



Tele-microfoonkapsel
model A - koelmicrofoon, per stuk f 1,—
model B - telefoon per stuk f 1,—

„TWENTHE” N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309



model Z motor met ver-
traging, 12 V AC, 17 W,
± 150 toeren, asdikte
5 mm, -lengte
25 mm f 12,50

model F Kortsluitmotor,
220 V AC, 50 Hz,
1500 toeren, asdikte
5 mm, -lengte 20 mm f 5,95

model A Motor 220 V, 50 Hz,
250 toeren, type
AU5005, asdikte
1,5 mm, -lengte
5 mm f 3,75

model B dubbelmotor, 2 ×
40 V, 50 Hz, asdikte
1,5 mm, -lengte
5 mm f 4,95

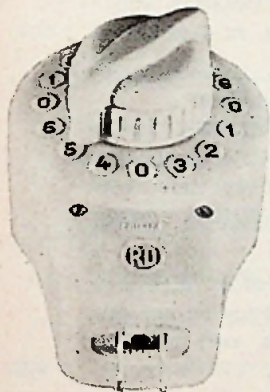
model O motor 220 V, 50 Hz,
250 toeren, Siemens
asdikte 2 mm, lang
5 mm f 3,95

model W Motor 220 V, 50 Hz,
200 toeren, asdikte
1,5 mm, -lengte
5 mm f 2,95

model B. Philips dubbelom-
schakelaar 250 V
2 A f 2,95

model W. drukschakelaar —
2 × maak f 1,50

model Z. drukschakelaar —
aan/uit f 1,25

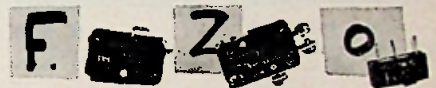


Radio-
distributie-
schakelaar
met lijntrafo
6 standen en
volume-
regelaar
f 7,50

Fotogevoelige printplaat met
fabrieksgegevens, afm. 35 ×
40 cm f 13,50

TV-rasteruitgang type AT3507 f 3,95

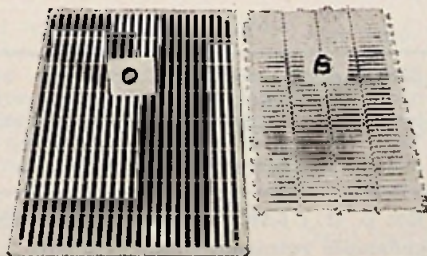
Metaal	papier	condensatoren	
2 μF		220 V AC . . .	f 2,—
2,5 μF		220 V AC . . .	f 2,—
3 μF		220 V AC . . .	f 2,—
4,5 + 0,5 μF		300 V AC . . .	f 3,—
6,3 μF		380 V AC . . .	f 3,50
10 μF		250 V AC . . .	f 6,50



model F. 1 × maak 250 V, 5 A f 1,50

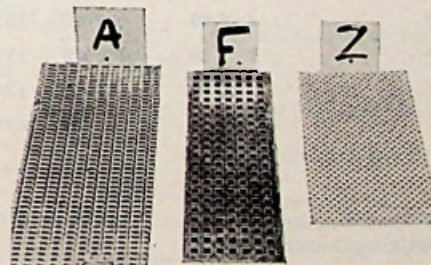
model Z. 1 × wissel 250 V,
15 A f 1,95

model O. miniatuur 20 × 10 ×
5 mm, 1 × wissel,
250 V, 5 A f 1,75



model O Luidsprekerrooster,
plastiek, kleur beige
afm. 15 × 23 cm . f 1,50

model B Luidsprekerrooster,
kleur wit, zeer buig-
zaam, afm. 10 ×
50 cm f 2,—



model A Aluminium luid-
sprekergaas, zilver-
kleur, afm. 11 ×
20 cm f 1,—

model F Aluminium luid-
sprekergaas, zilver-
kleur, afm. 34 ×
120 cm f 12,50
goudkleur, afm. 40
× 120 cm f 16,50

model Z Luidsprekergaas
afm. 9 × 23 cm, ijzer
beige gemoffeld . . f 1,—



De Vries 'Pickup' elektronica door de IJ-tunnel plm. 6 minuten rijden vanuit het centrum van Amsterdam, en ruime parkeergelegenheid ter plaatse.

's MAANDAGS GESLOTEN

ELEKTROLYTISCHE CONDENSATOREN

UIT VOORRAAD LEVERBAAR!

1 μ F - 35 V	f 0,43	250 μ F - 35 V	f 1,10	8 000 μ F - 65 V	f 28,60
1 μ F - 40 V	f 0,65	250 μ F - 40 V	f 1,10	10 000 μ F - 6 V	f 4,35
1 μ F - 50 V	f 0,60	250 μ F - 70 V	f 1,35	10 000 μ F - 12 V	f 6,70
1,5 μ F - 20 V	f 0,45	250 μ F - 100 V	f 2,60	10 000 μ F - 16 V	f 12,20
2,5 μ F - 350 V	f 0,30	320 μ F - 6,4 V	f 0,70	10 000 μ F - 15/18 V	f 7,15
5 μ F - 35 V	f 0,60	400 μ F - 10 V	f 0,80	10 000 μ F - 25 V	f 12,—
6,4 μ F - 25 V	f 0,65	500 μ F - 100 V	f 3,95	16 000 μ F - 10 V	f 12,20
10 μ F - 64 V	f 0,79	640 μ F - 16 V	f 1,10	25 000 μ F - 10/12 V	f 7,90
16 μ F - 10 V	f 0,70	1 000 μ F - 6,4 V	f 1,25	25 000 μ F - 15/20 V	f 32,50
25 μ F - 6,4 V	f 0,70	1 000 μ F - 10 V	f 1,20	50 000 μ F - 3/5 V	f 24,50
40 μ F - 2,5 V	f 0,70	1 000 μ F - 16 V	f 1,35		
50 μ F - 35 V	f 0,50	1 000 μ F - 25 V	f 1,68		
50 μ F - 40 V	f 0,40	1 000 μ F - 35 V	f 2,25		
64 μ F - 10 V	f 0,75	1 000 μ F - 70 V	f 3,05		
80 μ F - 16 V	f 0,70	1 250 μ F - 40 V	f 3,45		
80 μ F - 25 V	f 0,70	1 500 μ F - 70 V	f 6,75		
100 μ F - 25 V	f 0,85	1 500 μ F - 12 V	f 2,10		
100 μ F - 35/40 V	f 0,70	1 600 μ F - 64 V	f 7,40		
100 μ F - 70 V	f 1,25	1 800 μ F - 72 V	f 6,61		
100 μ F - 100 V	f 1,65	2 500 μ F - 35 V	f 3,95		
100 μ F - 160 V	f 1,95	3 000 μ F - 12 V	f 2,90		
125 μ F - 16 V	f 0,70	4 000 μ F - 12 V	f 3,45		
150 μ F - 70 V	f 2,45	4 000 μ F - 72 V	f 10,70		
150 μ F - 100 V	f 2,90	5 000 μ F - 12 V	f 3,60		
150 μ F - 160 V	f 3,90	5 000 μ F - 35 V	f 6,75		
160 μ F - 25 V	f 0,80	5 300 μ F - 15 V	f 3,95		
250 μ F - 6 V	f 0,50	7 500 μ F - 12 V	f 5,40		

ALLE PRIJZEN INCL. BTW

In voorraad:

Philips Dome tweeters, super kwaliteit hoog, in 4 of 8 Ω . f 25,75

De speciale bol-membraan straalt over bijna 180°.

De bekende SANWA 380CD 33,3 k Ω /V Universeelmeter van klasse S speciale NA-JAARSAANBIEDING (geldig tot 6 dec.) f 79,—

Motor 220 V - 50 Hz met vertraging tot 2,2 toeren per minuut, oersterk, zeer plat gebouwd f 9,95

De bekende Ralley grote toerentelklok 0 - 6000 T f 39,50

Prof. elco's

bekermodel, schroefaansluiting met bevestigingsbeugel

1800 μ F ^{*/n} f 6,61

pen ^{*/n} (incl. BTW) f 589,—

4000 μ F ^{*/n} f 10,76

pen ^{*/n} (incl. BTW) f 950,—

In verband met de grote drukte bij de PTT en bij ons verzoeken wij U de St. Nicolaas postorders tijdig op te geven.

SNEL standaard componenten en halfgeleiders nodig? Wij deden belangrijke reserveringen in de lopende productie van bekende industrieën. TEL. 020 - 2 93 21 mogelijk kunnen wij u uit voorraad of met gunstige levertijd helpen.

2N3055 p. st. f 5,96 - 100 stuks f 5,— - 1000 stuks f 4,52
Opedampte ruisarme koolweerstand 0,33 W, toi. 5 % per stuk . . . 10 cent - per 100 stuks . . . f 6,90

Postorders uitsluitend onder rembours, minimum postorder f 15,—. ALLE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW

DE VRIES - ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - TEL. 020 - 6 93 21 - AMSTERDAM (N)

De Vries 'Pickup' elektronica door de IJ-tunnel plm. 6 minuten rijden vanuit het centrum van Amsterdam, en ruime parkeergelegenheid ter plaatse.
's MAANDAGS GESLOTEN

Compleet programma ERSA-soldeerbouten en speciale stiften in voorraad.

Een lichtpunt in het halfgeleiderbos is ongetwijfeld „Kristaldioden und Transistoren Taschen Tabelle". In dit boek geeft de schrijver Ir. Mende de instel- en aansluitgegevens van 13 000 transistoren waaronder Japanse, Amerikaanse en vele speciale typen,
 8e druk f 13,80

Studie-, hobby-, bedrijfsbibliotheek?

Wij bieden U, in onze overzichtelijke boekenstand, vrijblijvend, inzage in onze unieke boeken op het gebied van: Elektronica-HiFi-meetapparatuur, HF-schakelingen enz.
 Catalogi gratis op aanvraag.

Luidsprekers te veel om op te noemen.

Meer dan honderd verschillende typen in voorraad. Waaronder enkele tientallen speciale typen voor drukkamersystemen. Een-, twee-, drie- of meerwegsschema's en/of kasttekeningen gratis bij aankoop. 50 en 100 W Orgel of gitaarluidsprekers.

Boekje „Luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw" van Phi-

lips f 3,95

Gratis bij aankoop van luidsprekers boven f 100,-.

Jackson & Bross. In voorraad alle vertragingschalen en vele typen condensatoren:

- 2 x 14 pF f 4,95 met
- 3 x 14 pF f 5,95 aangebouwde
- 4 x 14 pF f 7,95 vertraging
- 185 x 85 pF f 1,95
- 2 x 12 pF f 5,60
- 2 x 365 pF f 9,20
- 4 x 176 pF f 9,20
- 2 x 510 + 10 f 11,40
- 3 x 500 pF f 7,50

Zendcondensatoren

- 50 pF f 38,-
- 150 pF f 46,-
- 250 pF f 48,-

Sinclair 10 W versterker module f 29,50

De 2 x 27 W versterker tot het eind van het jaar nog slechts een paar honderd leverbaar, prijs f 299,-

Aanbieding Löttring soldeerbout voor licht werk f 15,95

Teragram Universeelmeter 20 000 Ω/V - 26 meetbereiken.

Degelijke meter, modern transparant front, goede kwaliteit draaischakelaar met

overbelastingsbeveiliging incl. batt., meetsnoeren en handleiding f 49,-
 Pocketbook f 5,-

transistoren, buizen, condensatoren, weerstanden, ferroxcube-materialen, IC's vergelijkingslijst, transistoren, kortom de hele Philips onderdelenbijbel.

Proportionele radiografische afstandsbesturing CLASSIC-CUSTOM.

Voor St.-Nicolaas alle pakketten voorradig, echter wel tijdig bestellen.

BOUWDOZEN. Alle Philips bouwdozen en onderdelenpakketten voorradig.

Speciale aanbieding: Microfoonbouwdoos Philips van f 56,- nu voor f 29,50

Gratis catalogus op aanvraag

WEER VOORRADIG:

Montakit MB-01 Buisvoltmeter-bouwdoos nu voor . . . f 95,-

Nikkel-cadmium-accu 4,8 V, 250 mA/uur f 7,95

Koelplaten geboord voor 2 x TO3 f 3,95

Polytronic giethars voor elektronische toepassingen . . . f 5,95

Positief fotoprint met ontwikkelaar per plaat (11 x 18) . f 9,95
 per 3 stuks f 26,50

Heeft U wel eens van de E.V.C. gehoord?

Nee? Dat kan, want het is de afkorting van de

ELEKTRONISCHE VOORDEEL CLUB

en is nieuw voor Nederland. — Wat is dan die

ELEKTRONISCHE VOORDEEL CLUB?:

In het kort komt het hierop neer. Voor f 10,- per jaar wordt U lid. En U ontvangt een lidmaatschapskaart met daarop een lidmaatschapsnummer. Dit geeft U het recht te kopen tegen groothandelsprijzen, die vermeld staan in de vergelijkende prijslijst (winkelprijzen en E.V.C.-prijzen naast elkaar.) Deze prijslijst krijgt U elke maand thuisgestuurd. Tevens zal de lijst begeleid worden door tips, pas uitgekomen nieuwe artikelen e.d. Reeds na enige aankopen heeft U de betaalde f 10,- al terugverdiend.

Wilt U meer weten? Vraag dan om inlichtingen. Een briefkaartje aan:

E.V.C.

v. Hillegaertstraat 9 - Amsterdam

is voldoende. Tel. 020 - 76 03 77

RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 53 - 55 - AMSTERDAM

TEL. 020 - 38 53 15 en 38 72 89 — POSTGIRO 466928

Omvormers 24 V input, 220 V output, 150 W, 50 perioden f 49,75. Trafo no. 109, prim. 220 V, output 2 × 250 V, 300 mA, 1 × 7 V 1 A, nu f 9,75. Smoorspoelen 100 mA, 10 stuks f 10,-. Philips portofoons p. stel f 69,75. IBM printplaatjes, veel onderdelen met transistor enz., 10 stuks f 7,50. Inbouw super radio L + M + korte golf en FM, speelklaar slechts f 139,75. Pracht radio in teak kast, 4 banden, ook FM, frontmaat 62 × 20 cm, nu f 179,-. 8 banden portable L + M + 2 × korte golf, visserijband, politie- en luchtvaartband, van f 498,- nu f 279,-. Trio communicatie-ontvanger, type 9R59DE, met SSB, bandspreiding, S-meter, BFO, compleet, nieuw, werkend f 495,-. Kristal filter, nieuw, 9 MHz, type XF/9B f 115,-. Super VFO, 2 meterband, met 3 buizen, zonder voeding f 99,-. Transistor 2 × 10 W versterker, 3 ingangen, ook magneet P.U., met 2 grote L.S. boxen, van f 379,- nu f 245,-. Nieuw: 10 stuks Philips OC13 = OC71 nu f 5,-. Grote transistor portable L + M-golf, nu f 59,75. Sharp auto-portable L + M-golf en FM, met slede, van f 239,-, nu f 165,-. Sharp inbouw autoradio uitgang 5 W, ingeb. speaker, L + M-golf, sierfront, 6 en 12 V en plus- en min-omschakelbaar, met motor ontstoorset met antenne van f 179,- nu f 139,75. Universeelmeter 20 000 Ω/V, 16 meetbereiken vanaf 0,3 V tot 600 V DC, 4 ohmbereiken 0 - 5 k - 500 k - 5 MΩ, 12-600 V AC, 60 μA - 3 mA - 300 mA, van f 58,- nu f 37,75. Aristona bandrecorder compleet van f 398,- nu f 198,-. Verzendingen boven f 25,-.

GERLACH TV ENSCHEDE

OLDENZAALSESTRAAT 40 TELEFOON 05420 - 10601

Silicium - zenerdioden

4 W, gekoeld 10 W, 5,6 - 6,8 -	
8,2 - 10 - 12 - 15 V à	f 1,95
1 W, gekoeld 2 W, 3,9 - 4,7 -	
5,6 - 6,8 - 8,2 - 9,1 - 10 - 12 - 15 -	
22 - 27 - 33 V à	f 0,95
250 mW, 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 -	
8,2 - 10 - 12 V à	f 0,75

Transistoren:

AD130 à	f 2,95
Brugcel B40C3200 à	f 4,25
B80C2200	f 3,95

Assortimenten:

Weerstand 100 st. 1/4 + 1/2 +	
1 W	f 3,95
Keramische condensatoren . . .	f 3,95
Styroxflex condensatoren . . .	f 3,95
Nagalm-unit, ingang 5 Ω, freq.	
100 - 6000 Hz, uitgang 10 kΩ,	

vertr.tijd 30 ms, nagalmduur 2,5 s, in metalen huis met rubberbevestiging f 12,50

Modulen:

Toongenerator: bedrijfssp. 4 - 12 V, lsp. aansl. 3 - 8 Ω, freq. regelbaar tussen 150-10 000 Hz met aansl.schema f 4,75

Metronoom bedrijfssp. 3 - 12 V lsp. aansl. 3 - 8 Ω, freq. regelbaar tussen 20 en 300 tikken per minuut met aansl.schema f 4,75

Lichtgev. schakelaar m. fotocel en 2 transistoren, bedrijfs-sp. 4 - 12 V met aansl.schema f 7,50

Transformatoren

prim. 220 V, sec. 2 - 4 - 8 - 12 - 16 - 20 - 24 V, 1 A f 11,75

idem 2 A f 17,40

Eindversterker: 3,2 W 12 V . . . f 17,50

Eindversterker: 10 W ing. 150 mV, uitg. 4 Ω, freq. 23 Hz - 25 kHz, met AD161/162 . . . f 29,75

Voorversterker met 2 IC's . . . f 29,50

Epoxie printplaat: 530 × 570 × 1,6 mm, 35 mm koperlaag à f 25,—

Sinclair Z12, 10 W versterker f 29,50

Fotogev. printplaat positief 125 × 125 mm f 3,50

250 × 250 mm f 12,50

500 × 500 mm f 50,—

Bij iedere print wordt gratis ontwikkelaar en uitgebreide gebruiksaanwijzing meegeleverd.

Wij zoeken contact met grootafnemers van printplaat. Wij geven interessante kortingen.

Veldeffecttransistoren,
Grondslagen en toepassing in
elektronische circuits
door J. H. Jansen
115 blz. in geplast. omslag f 9,75
Kluwer - Technische Boeken te
Deventer

Ook het tweede deeltje van deze serie is onlangs verschenen. Na behandeling van de fysische en technische grondslagen in het eerste deel behandelt de schrijver in dit tweede deel de praktische toepassing van de veldeffecttransistor.

In het eerste hoofdstuk worden laagfrequentversterkers besproken. We vinden hier ingangstrappen voor geluidsversterkers, ingangsschakelingen met FET's en bipolaire transistoren, klankregelpaden, cascadeversterkers en vermogensschakelingen met veldeffecttransistoren.

Het tweede hoofdstuk behandelt de fundamentele detectieschakelingen, zoals we die kennen uit de techniek van de elektronenbuizen, verder HF-versterkers met JFETs en MOSFETs, 2 meter converters, FM-tuner, HF-versterker voor de 10 meterband en een MF-versterker met veldeffecttransistor.

In het derde hoofdstuk komt de veldeffecttransistor als schakel-element aan de orde. Uit de vakliteratuur is bekend, dat de veldeffecttransistor in het bijzonder de MOSFET van het verrijkingstype zich bij uitstek leent voor Large Scale Integration vanwege de enorme bereikbare pakkingsdichtheid, die door de eenvoudige geometrie van MOSFET kan worden verkregen. Ook het feit, dat een MOSFET, welke een spanningsversterker is, slechts een geringe dissipatie geeft, draagt bij tot het realiseren van deze pakkingsdichtheid. Op het ogenblik denkt men in deze nieuwe digitale techniek, aangeduid met MOS-techniek, al aan registers en geheugens van 1000 bits per schilfer en meer.

In het boekje bespreekt de schrijver naast de bekende digitale schakelingen als multivibratoren, Schmitt-triggers en choppers ook de MOSFET in geïntegreerde schakelingen. Hierbij komt een „large scale array“ van SGS aan de orde, waar men op een schilfer 320 veldeffecttransistoren heeft ondergebracht.

In hoofdstuk 5 komen de fundamentele oscillatorschakelingen aan de orde die met veldeffecttransistoren kunnen worden samengesteld, zowel IC- als RC-oscillatoren.

In het laatste hoofdstuk tenslotte komen elektronische voltmeters met veldeffecttransistoren ter sprake, schakelingen die ongetwijfeld zeer geliefd zullen zijn bij de amateurs. Immers met een veldeffecttransistor is het mogelijk voltmeters te maken met eigenschappen beter of gelijk aan die van de buisvoltmeter.

Ook dit tweede deeltje zal ongetwijfeld zijn weg weten te vinden zowel bij de technicus, die zich met geavanceerde technieken



VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM

Op de afdeling Electrochemie van ons Scheikundig Laboratorium kan worden geplaatst een

H.T.S.-er

voor de ontwikkeling van on-line apparatuur aan een IBM-1130 systeem.

De werkzaamheden zullen o.a. bestaan uit het voorbereiden en ontwerpen van nieuwe schakelingen ten behoeve van on-line digitale informatieverwerking, het combineren van hard- en software programma's en het leggen en onderhouden van contacten met computerdeskundigen.

Voor deze functie is het diploma HTS-E vereist. Ervaring met digitale technieken en programmeer-ervaring strekt tot aanbeveling.

Voor deze functie geldt salariering in overeenstemming met leeftijd, opleiding en ervaring. De algemene burgerlijke pensioenwet is van toepassing, terwijl de premie AOW/AWW voor rekening komt van de Vrije Universiteit.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Personeelsdienst Vrije Universiteit, De Boelelaan 1115, postbus 7161, Amsterdam.



bezighoudt als bij de radio-amateur, die eens een fijne ruisarme voorversterker of converter wil bouwen. W.

NIEUWE UITGAVEN
Elektromesstechniek
5e druk, 280 pag's - 176 afb.
Uitg. Siemens AG.

KTV-Service
foutzoeken - afregelen - meten
door H. Busman en A. J. Dirksen. Ruim 100 pag's met ca 100 afb. en 4 tabellen, gebonden in plastic band. f 25,-.
Uitg. De Muiderkring - Bussum.

Muziekinstallaties voor mono en stereo
door W. Jak. f 14,-.
288 pag's. 180 afb.
Uitg. De Muiderkring - Bussum.

Transistor ontvangers en versterkers zelfbouwen
door J. H. Jansen, f 6,50.
62 pag's.
Uitg. Kluwer - Deventer.

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1970

- | | |
|-------------|---|
| 6. 2-11. 2 | Salon Int. des Techniques Audiovisuelles et Electrotechniques (AVEC), Parijs. |
| 1. 3-10. 3 | Voorjaarsmesse, Leipzig. |
| 23. 3-26. 3 | IEEE Int. Convention & Exhibition, New York. |
| 3. 4- 8. 4 | Salon Int. des Components Electroniques, Parijs. |
| 6. 4-10. 4 | Colloque Int. sur la Microélectronique avancée, Parijs. |
| 8. 4-15. 4 | ELECTREX '70, Londen. |
| 23. 4-26. 4 | High Fidelity Show, Skyway Hotel, Londen. |
| 25. 4- 3. 5 | Hannover Messe. |
| 11. 5-16. 5 | Int. Instruments Electronics and Automation Exhibition, Londen. |
| 27. 5- 4. 6 | 4e Mesucora, Parijs. |
| 17. 6-24. 6 | Achema, Frankfurt. |
| 28. 8- 3. 9 | HiFi '70, Düsseldorf. |
| 5.10- 9.10 | Computers '70, Londen. |
| 3.10-12.10 | 5e Salon de la radio et de la télévision, Bordeaux. |

H.T.S.-er ELECTRONICA

In het modern uitgeruste elektronisch laboratorium van ons Constructie Bureau dat zich, naast producten voor lucht- en ruimtevaart, ook beweegt op het gebied van scheepvaart- en industriële producten, is plaats voor een H.T.S.-er electronica.

Zijn taak zal in hoofdzaak bestaan uit ontwerp, constructie en verdere ontwikkeling van gecompliceerde apparaten op meet- en regeltechnisch gebied, waarin zowel analoge als digitale technieken worden toegepast.

De voorkeur wordt gegeven aan een kandidaat met ruime ervaring op het gebied van de ontwikkeling van elektronische schakelingen.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven, vergezeld van een recente pasfoto, onder vermelding van de letters EL in de rechterbovenhoek, te zenden aan onze afdeling Personeelszaken, Postbus 7600, Luchthaven Schiphol-Oost.

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

FOKKER 

1919 »50 JAAR« 1969



Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

BOUELEMENTEN VOOR DE TELECOMMUNICATIE EN COMPUTERTECHNIEK

Aan het bestaande Siemens leveringsprogramma van siferriet-schaalkernen met toebehoren, dat totaal 18 verschillende uitvoeringen omvat, heeft Siemens opnieuw een aantal typen toegevoegd.

Voor toepassing van schaal-kernen voor transformatoren is het vaak noodzakelijk zeer veel draadafzakkingen aan te sluiten. Bij gebruik van zeer dunne draden zal men echter om tijd te sparen deze draden, indien mogelijk, zonder versteviging direct naar de soldeer-aansluitingen voeren.

Voor dit doel heeft Siemens een aantal rechthoekige schaal-kernen met spoelkokers ontwikkeld, waarop direct 8 resp. 7 soldeerstiften zijn aangebracht. Met deze compacte kernen met hoge permeabiliteit ($\mu A = 5000$) en hun nauwkeurig geslepen vlakken bereikt men een hoge zelfinductie en een optimale verhouding van de constante L/R.

Voorlopig zijn twee uitvoeringen verkrijgbaar met de afmetingen 14×12 mm en 10×8 mm van het materiaal T35.

Nieuw zijn eveneens de SM-6 kernen voor de bouw van filterspoelen met kleine afmetingen. De draaduiteinden van de wikkeling kunnen direct

aan de soldeerstiften worden gesoldeerd, die zich bevinden aan de spoelhouder. De kernen zijn leverbaar met een $\mu A = 2200$.

Voor toepassing in lijnafbuijgtransformatoren in KTV-apparaten zijn er U-kernen. De raakvlakken van de kernen zijn nauwkeurig geslepen, zodat bij paarsgewijze toepassing een hoge zelfinductie kan worden verkregen. Door het gebruik van tussenlagen kunnen bepaalde luchtspleten worden gevormd.

Ferrieten met rechthoekige hysteresiskromme

Op het gebied van „rechthoek”ferrieten voor geheugen- en schakeldoelinden in computers staan geheugen-ringkernen ter beschikking voor tem-

peratuurbereiken van $+25^\circ$ tot $+40^\circ C$, $+10^\circ$ tot $+60^\circ C$ resp. 0° tot $+70^\circ C$ en -40° tot $+85^\circ C$.

Het volledige kernenprogramma omvat kernen met doorsnedes van 1,25 - 0,8 - 0,5 en 0,3 mm.

Matrices

De kernen van een matrix worden in een raamwerk gevlochten, dat ook dient tot bevestiging van de soldeeraan-sluitingen. De raamwerken worden uit pertinax of epoxy-glasvezelplaat vervaardigd. Er zijn tegenwoordig 3 typen leverbaar, waarbij de afstanden tussen de X- en Y-draden aan de grootte van de kernen zijn aangepast.

- Raamwerken met een afstand tussen de draden van 1,25 mm voor kernen met een doorsnede van 1,25 mm.
- Raamwerken met een afstand van 0,8 mm voor kernen met een doorsnede van 0,8 mm.
- Raamwerken met een afstand van 0,6 mm voor kernen met een doorsnede van 0,5 mm.

Transfluxoren

Het Siemens leveringsprogramma omvat verschillende uitvoeringsvormen van transfluxoren, die worden bepaald door de soort van toepassing. Transfluxoren zijn magneet-kernen, vervaardigd van zgn. „rechthoek” ferrieten in uitvoeringen met meerdere gaten erin van verschillende doorsnedes. Daardoor ontstaan meerdere direct met elkaar gekoppelde magnetische kringen van verschillende weglengten en doorsnedes. Deze kernen kunnen zowel in digitale als analoge schakelingen worden toegepast, bijv.:

- als geheugenkernen voor het opbergen van informatie, die zo vaak als wisselend kunnen worden afgevraagd, zonder dat deze informatie worden vervormd.
- als schakelementen in logische schakelingen en schuifregisters. Laatstgenoemde toepassing is bij uitstek geschikt voor die gevallen waar hoge veiligheidseisen worden gesteld. Deze zijn volledig storingvrij en in grote mate ongevoelig voor stoorspanningsimpulsen.
- als contactloze schakelaar in stuur- en regelcircuits.
- als magnetische versterker, waarbij de transformatieverhouding tussen twee wikkelingen m.b.v. een stuurwikkeling kan worden gevarieerd.

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Aangeboden

B & O-BANDRECORDER.
Type Beocord 2000 de Luxe T.
Als nieuw! Tel.: 02510 -
2 81 23.

HOBBY JAARBOEK 1970:
boordevol praktijkinformatie
met o.a. inporteurs/merken-
register, hobbyliteratuurlijst
en befaamde bandrecorder-
index. Bestellen: f 3,- op
postgiro 317174 van N.V.G.
Amsterdam.

**CENTRALE-ANTENNE-
SYSTEMEN** voor alle kana-
len in transistoruitvoering.
Goede beeldkwaliteit, lage
stroomkosten, billijke prij-
zen en 2 jaar garantie. Mo-
gelijkheden voor 2 tot 200
aansluitingen op één anten-
ne. Van Meeuwen Antenne
Techniek, Heukelum (Z.H.).
Tel. 03451 - 3016.

FM-TUNER, stereo decod-
er, FM/AM-tuner/verster-
ker, Philoscop (R en C-
meetbrug) t.e.a.b. P. van
Stratum, St. Rochusstr. 71,
Eindhoven.

OSCILLOSCOOP. Plug-in
met gevoeligheid 75 mV/div.
en tijdbasis 0,1 μ s/div. Met
reserve KSB en schema,
f 225,-. 070 - 85 72 82.

BREEDBANDOSCIL.
GM5603 + meekoppen en
documentatie. Aristona 4 sp.
9,5 cm recorder A6117 +
stereovoorversterker. Div.
hoogsp.voedingen en -onder-
delen tegen elk aannemelijk
bod, prima staat. Tel. 02200-
1 32 77.

Gevraagd

2 KEF CRESTA-BOXEN.
W. L. Leefers, Piet Paal-
tjenspad 2, Leiden. 01710 -
2 19 45.

Grote Geloso **MEMBRAAN-
LUIDSPREKERS**, Philips
membraan-luidsprekers.
Haspels veldtelefoonkabel.
„Stentor”, Kloosterstraat 37
Haarlem, tel. 023 - 25 04 94.



PLESSEY FABRIEKEN N.V.

Jan van Nassastraat 107 - Postbus 202
's-Gravenhage - Telefoon 070 - 24 44 42

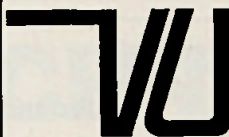
vraagt een

TECHNICUS

Ervaring in service- en ontwikkelingswerkzaamheden
vereist.

Kennis van de Engelse taal gewenst.

Schriftelijke sollicitaties aan de Directie.



HET ACADEMISCH ZIEKENHUIS DER VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM VRAAGT

voor data-verwerking op de afdeling
A u d i o l o g i e en

electronica technicus

bij voorkeur diploma NERG of gelijkwaardige
opleiding.

De funktionaris zal in team-verband meewerken
aan ontwikkelen en uittesten van meetsystemen
t.b.v. onderzoek aan gehoor en evenwichtszin.
Bovenstaand team heeft tevens tot taak de
„interfaces” te verzorgen waarmee de verkregen
meetgegevens ter verwerking aan de afdeling-
computer kunnen worden aangeboden.
Maximum leeftijd 30 jaar.

Belangstellenden kunnen hun sollicitatie - met
opgave van opleiding, leeftijd, evt. ervaring en
godsdienst - richten aan de Personeelsdienst van
ons ziekenhuis, de Boelelaan 1117, Postbus 7057,
Amsterdam.



STICHTING FILM EN WETENSCHAP

te Utrecht vraagt in verband met uitbreiding van haar activiteiten voor direct en voor indiensttreding na 1 januari 1970

Televisie- technici/elektronici

Opleiding: minimaal technicus-NERG.

De aan te stellen functionarissen zullen naar gelang hun interesse en bekwaamheden vacatures vervullen in de werkgroepen **Beeldtechniek** en **Videoregistratie-techniek** en onder meer belast zijn met de bediening en het onderhoud van moderne zwart/wit- en kleurentelevisie-apparatuur.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van opleiding, leeftijd, ervaring en verlangd salaris te richten aan: de directie van de Stichting Film en Wetenschap, Catharijnesingel 59, ingang Sterrenbos, Utrecht.



N.V. tot Keuring van
Electrotechnische Materialen

te Arnhem vraagt voor het Hoogfrequent laboratorium

een laborant

met UTS-E/MTS-E-diploma die zich verder wil specialiseren in elektronica.

De functie houdt in het medewerken aan de bouw van elektronische apparatuur en het herstellen en afregelen van elektronische meetapparatuur.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Afdeling Personeelzaken van de N.V. KEMA, Utrechtseweg 310 te Arnhem.

Gevraagd voor onze snel groeiende service-centra:
een

Allround radio-monteur

Kennis van Hi-Fi stereo strekt tot aanbeveling.

Sollicitaties schriftelijk: Fa. H. Jongenelen, Raadhuisstraat 38, Roosendaal 01650 - 3 75 55.

TECHNISCH COMMERCIEEL MEDEWERKER

In verband met onze snel groeiende activiteiten op het gebied van ons halfgeleider-programma, zoeken wij spoedig contact met een medewerker, wiens taak o.a. zal bestaan uit het verstrekken van technische adviezen, het bezoeken van onze relaties in de industrie en bij de rijksinstellingen.

Tevens zullen de verdere hieruit voortvloeiende werkzaamheden tot zijn taak gaan behoren.

Vereisten: Diploma HTS-E, Elektronica technicus NERG of gelijkwaardige opleiding. Kennis van o.m. field effect-transistortechniek strekt tot aanbeveling. Goede contact-eigenschappen zijn essentieel. Voorts rijbewijs BE.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van opleiding, ervaring en verlangd salaris te richten aan

MULDER HARDENBERG
POSTBUS 7256 AMSTERDAM ZD.

De Koninklijke Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek N.V. produceert veel meer dan gist, gistprodukten en alcohol. Onder de naam Mycofarm-Delft brengt zij haar farmaceutische produkten in de handel.

Het farmaceutisch productieprogramma omvat antibiotica (penicilline, streptomycine, chlooramfenicol, pimaricine en oxytetracycline) en in toenemende mate ook enzympreparaten, steroïden en andere geneesmiddelen.

Mycofarm-preparaten zijn thans in meer dan 50 landen op de markt. De K.N.G.&S.F. produceert verder chemische en biochemische produkten als industriële enzympreparaten, ribonucleïnezuur, aroma's, fungicide conserveringsmiddelen en veevoederadditieven.

Gespecialiseerde researchteams, verdeeld over een 30-tal laboratorium-afdelingen, zetten het onderzoek op anorganisch- en organisch-chemisch, biochemisch, microbiologisch, farmaceutisch, farmacologisch en chemisch-technisch terrein naar nieuwe produkten en efficiëntere procédés voort. Analytische laboratoria waken over de kwaliteit, de betrouwbaarheid van de produkten.

Steeds meer elektronika wordt toegepast in laboratorium-instrumenten en in speciaal door ons ontwikkelde laboratorium-apparaten.

Voor de afdeling Laboratorium-instrumentatie zoeken wij een

TECHNICUS

die op grond van opleiding en ervaring op het gebied van

ELEKTRONIKA

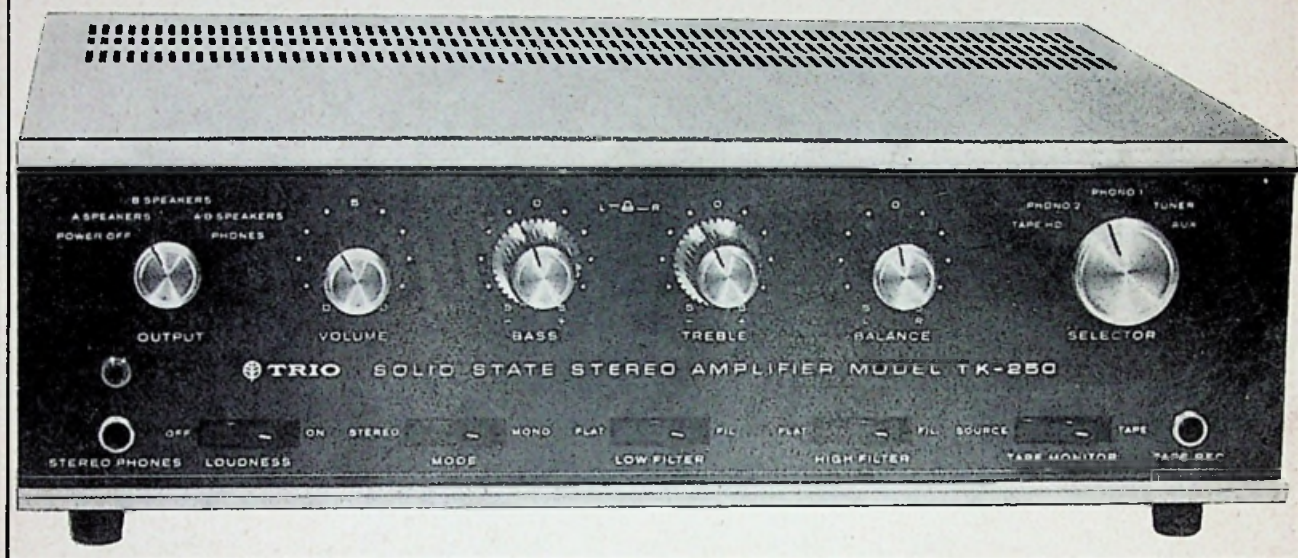
kan worden belast met het mede ontwikkelen van speciale laboratorium-apparaten en het onderhoud daarvan.

Belangstellenden voor deze functie kunnen zich wenden tot onze afdeling Personeelszaken, Wateringseweg 1 te Delft.

Wij verzoeken in de brief ons kenmerk V199/ te vermelden.



TRIO introduceert met trots de fenomenale TK-250 60 watt stereo versterker



Een nieuw staaltje van ongeëvenaard vakmanschap. Professionele kwaliteit in prestatie, veelzijdigheid en uiterlijk. Zelfs voor de meest kritische muzikliefhebber adembenemend zuivere reproductie. De TK-250 reproduceert zelfs de meest subtiële orkestnuances, volmaakt klank-echt en dat tegen een zeer bescheiden prijs: f 595,- inclusief B.T.W.

Technische gegevens: vermogen 20 watt per kanaal (sinus) bij 4 Ohm. Vervormingspercentage bij vol vermogen: 0,5%. Frequentiebereik: 20 - 50.000 Hz (± 1 dB).

Folder met meer technische gegevens op aanvraag.



TRIO-KENWOOD
the sound approach to quality

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM: A. J. Ernststraat 801, tel.: 421722
Importeur van de wereldmerken: Arena, Fisher, Trio, KLH, J. B. Lansing, Pickering, Voxson. Tevens leverancier van Lenco afspeelapparatuur.